

Fachbereich 7 (5 Ex)
Institute des FB 7
Gemeinsame Fakultät für Maschinenbau
und Elektrotechnik
Abteilung 36 (30 Ex)

Aushang

Nr. 297
18.03.2004

Herausgegeben vom
Präsidenten der
Technischen Universität
Carolo-Wilhelmina
zu Braunschweig

Redaktion:
TU-Abteilung 36
Pockelsstraße 14
38106 Braunschweig
Tel. 0531/391-4308
Fax 0531/391-4575

Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Maschinenbau an der Technischen Universität Braunschweig

Hiermit wird die vom Fachbereichsrat des Fachbereichs für Maschinenbau beschlossene und vom Präsidenten im Auftrag des Präsidiums am 10.03.2004 genehmigte Neufassung der Diplomprüfungsordnung für den Studiengang Maschinenbau an der Technischen Universität Braunschweig hochschulöffentlich bekanntgemacht.

Die neugefasste Diplomprüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 19.03.2004, in Kraft.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO WILHELMINA
zu
BRAUNSCHWEIG
FACHBEREICH FÜR MASCHINENBAU



Diplomprüfungsordnung
für den Studiengang Maschinenbau

Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeine Bestimmungen	1
§ 1	Regelstudienzeit	1
§ 2	Prüfungsaufbau, Leistungspunkte	1
§ 3	Fristen	1
§ 4	Allgemeine Zulassungsvoraussetzungen und Zulassungsverfahren	1
§ 5	Arten von Prüfungen	2
§ 6	Mündliche Prüfungen	2
§ 7	Klausurarbeiten	3
§ 8	Studienarbeiten	3
§ 9	Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten	3
§ 10	Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß	4
§ 11	Bestehen und Nichtbestehen	4
§ 12	Freiversuch	5
§ 13	Wiederholung von Fachprüfungen	5
§ 14	Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen	5
§ 15	Prüfungsausschuss	6
§ 16	Prüfende und Beisitzende	7
§ 17	Zweck der Diplomvorprüfung	7
§ 18	Zweck der Diplomprüfung	7
§ 19	Ausgabe, Abgabe, Bewertung und Wiederholung der Diplomarbeit	7
§ 20	Zeugnis und Diplomurkunde	8
§ 21	Ungültigkeit der Diplomvorprüfung und der Diplomprüfung	8
§ 22	Einsicht in die Prüfungsakten	9
§ 23	Zuständigkeiten und Widerspruchsverfahren	9
II	Fachspezifische Bedingungen	9
§ 24	Studiendauer, Studienaufbau und Stundenumfang	9
§ 25	Fachliche Voraussetzungen für die Diplomvorprüfung	10
§ 26	Gegenstand, Art und Umfang der Diplomvorprüfung	10
§ 27	Fachliche Voraussetzungen für die Diplomprüfung	11
§ 28	Gegenstand, Art und Umfang der Diplomprüfung	11
§ 29	Fachliche Voraussetzungen für die Diplomarbeit	12
III	Schlussbestimmungen	12
§ 30	Übergangsbestimmungen	12
§ 31	Inkrafttreten	12
Anlagen		13
A 1	Studium bis zur Diplomvorprüfung	14
A 2	Diplomvorprüfung: Prüfungsinhalte der Fachprüfungen und Studienleistungen	15
A 3	Zeugnis über die Diplomvorprüfung	18
A 4	Fächerkatalog Allgemeiner Maschinenbau	20
A 5	Fächerkatalog Luft- und Raumfahrttechnik	22
A 6	Fächerkatalog Kraftfahrzeugtechnik	24
A 7	Fächerkatalog Energie- und Verfahrenstechnik	25
A 8	Fächerkatalog Produktions- und Systemtechnik	27
A 9	Fächerkatalog Materialwissenschaften	29
A 10	Fächerkatalog Mechatronik	32
A 11	Fächerkatalog Verkehrstechnik	34
A 12	Fächerkatalog Bioverfahrenstechnik	35
A 13	Diplomprüfung: Prüfungsinhalte der Pflichtfächer	36
A 14	Zeugnis über die Diplomprüfung	43
A 15	Diplomurkunde	45

I Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit umfasst – wie in § 24 näher erläutert – das Grundstudium, das Hauptstudium, die berufspraktische Ausbildung und die Prüfungen einschließlich der Diplomarbeit.

§ 2 Prüfungsaufbau, Leistungspunkte

- (1) ¹Die Diplomvorprüfung besteht aus Studienleistungen und Fachprüfungen, die Diplomprüfung aus Studienleistungen, Fachprüfungen, der oder den Studienarbeit(en) und der Diplomarbeit. ²Fachprüfungen setzen sich aus einer oder mehreren Teilprüfungen in einem Prüfungsfach zusammen.
- (2) ¹Grund- und Hauptstudium sind modular aufgebaut. ²Die einzelnen Module werden in der Regel studienbegleitend abgeprüft.
- (3) ¹Für bestandene Prüfungs- und Studienleistungen sowie die abgeleistete berufspraktische Ausbildung werden nach Maßgabe dieser Diplomprüfungsordnung Leistungspunkte (LP) erworben. ²Für jeden zur Diplomvorprüfung bzw. Diplomprüfung zugelassenen Prüfling führt der Prüfungsausschuss oder die von ihm beauftragte Stelle ein Leistungspunkte-Konto.

§ 3 Fristen

- (1) ¹Die Fristen für die Meldung zur Diplomvorprüfung und zur Diplomprüfung werden vom Prüfungsausschuss so festgesetzt, dass die Diplomvorprüfung vor Beginn des Hauptstudiums und gemäß § 25 Absatz 1 vor dem Beginn des fünften Fachsemesters und die Diplomprüfung innerhalb der Regelstudienzeit vollständig abgelegt werden können. ²Die Diplomvorprüfung und die Diplomprüfung können auch vor Ablauf der festgesetzten Fristen abgelegt werden.
- (2) ¹Der Fachbereich Maschinenbau stellt durch die Studienordnung und das Lehrangebot sicher, dass Studienleistungen und Fachprüfungen in den festgesetzten Zeiträumen abgelegt werden können. ²Der Prüfling soll rechtzeitig sowohl über Art und Zahl der zu erbringenden Studienleistungen und der zu absolvierenden Fachprüfungen als auch über die Termine, zu denen sie zu erbringen sind, und ebenso über den Aus- und Abgabezeitpunkt der Diplomarbeit informiert werden. ³Dem Prüfling sind für jede Fachprüfung auch die jeweiligen Wiederholungstermine bekanntzugeben.

§ 4 Allgemeine Zulassungsvoraussetzungen und Zulassungsverfahren

- (1) Zur Diplomvorprüfung und zur Diplomprüfung kann nur zugelassen werden, wer
 - für den Diplomstudiengang Maschinenbau an der Technischen Universität Braunschweig eingeschrieben ist,
 - vor Aufnahme des Studiums ein Vorpraktikum von mindestens acht Wochen und während des Studiums die weitere vorgeschriebene berufspraktische Ausbildung entsprechend der Studienordnung (Praktikumsrichtlinien) abgeleistet hat,
 - die Voraussetzungen gemäß § 25 bzw. § 27 erfüllt.
- (2) ¹Der Antrag auf Zulassung (die Meldung) zur Diplomvorprüfung bzw. zur Diplomprüfung ist schriftlich beim Prüfungsausschuss innerhalb des vom Prüfungsausschuss festzusetzenden Zeitraumes zu stellen. ²Dem Antrag sind beizufügen:
 - die Nachweise über das Vorliegen der in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
 - eine schriftliche Erklärung darüber, ob der Prüfling eine Diplomvorprüfung oder Diplomprüfung oder Teile dieser Prüfungen in Studiengängen des Maschinenbaus oder verwandter Studiengänge an einer anderen Universität oder gleichgestellten Hochschule nicht bestanden hat,
 - ein Lichtbild,
 - ein tabellarischer Lebenslauf
 - bei Antrag auf Zulassung zur Diplomprüfung ein Beratungsnachweis.
- (3) Ist es dem Prüfling nicht möglich, eine nach Absatz 2 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Weise beizufügen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, den Nachweis auf andere Weise zu führen.
- (4) ¹Die Zulassung zur Diplomvorprüfung und Diplomprüfung erfolgt auf Grund der Meldung zur jeweils ersten Fachprüfung. ²Zu den jeweils folgenden Fachprüfungen ist zugelassen, wer sich unter Beifügung der vorgeschriebenen ergänzenden Nachweise innerhalb der vom Prüfungsausschuss festgelegten Frist angemeldet hat. ³Ein schriftlicher Bescheid ergeht nur, wenn die Zulassung zu versagen ist.
- (5) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn

- die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen oder die Verfahrensvorschriften nach Absatz 2 nicht erfüllt oder die Unterlagen unvollständig sind oder
- der Prüfling die Diplomvorprüfung oder die Diplomprüfung in den Studiengängen des Maschinenbaus oder eng verwandter Studiengänge (weitgehend identisches Grundstudium) an einer Universität oder gleichgestellten Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland endgültig nicht bestanden hat.

- (6) ¹Über die Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss. ²Die Bekanntgabe der Zulassung einschließlich der Prüfungstermine und der Versagung der Zulassung erfolgt nach § 41 des Verwaltungsverfahrensgesetzes.

§ 5 Arten von Prüfungen

- (1) ¹Prüfungsleistungen sind

- mündlich (§ 6),
- durch Klausurarbeiten (§ 7),
- durch Studienarbeiten (§ 8),
- durch eine Diplomarbeit (§ 29)

zu erbringen. ²Entsprechendes gilt für Studienleistungen mit der in § 28 Absatz 5 beschriebenen Ausnahmeregelung.

- (2) ¹Eine Prüfung anderer Art (alternative Prüfung) ist zulässig, wenn dies im Hinblick auf den Zweck der Prüfung sachgerecht ist und hinsichtlich Anforderungen und Verfahren Gleichwertigkeit mit den Prüfungen gemäß Absatz 1 besteht. ²Voraussetzung ist, dass der Fachbereichsrat auf schriftlichen Antrag der Prüfenden und nach Anhörung des Prüfungsausschusses zustimmt. ³Alternative Prüfungen einer bestimmten Art können maximal für zwei Jahre anstelle einer Prüfung nach Absatz 1 anerkannt werden. ⁴Eine alternative Prüfung kann nur als Ersatz für jeweils eine reguläre Prüfung dienen.
- (3) ¹Macht ein Prüfling glaubhaft, dass er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, Prüfungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, ist ihm durch den Prüfungsausschuss zu ermöglichen, die Prüfungen innerhalb einer verlängerten Bearbeitungsdauer oder gleichwertige Prüfungen in einer anderen Form zu erbringen. ²Dazu kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.
- (4) ¹Studierenden, die eine Mehrfachbelastung durch Schwangerschaft, Geburt und Erziehung von Kindern sowie durch Betreuung pflegebedürftiger

Angehöriger auf sich nehmen, kann auf schriftlichen Antrag an den Prüfungsausschuss eine Abweichung von dem zeitlich und formal festgesetzten Ablauf der Prüfungen gewährt werden. ²Der Fachbereich muss im Rahmen des Möglichen sicherstellen, dass gleichwertige Prüfungen abgelegt werden können.

§ 6 Mündliche Prüfungen

- (1) ¹Durch mündliche Prüfungen soll der Prüfling nachweisen, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in begrenzter Zeit in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. ²Ferner soll festgestellt werden, ob der Prüfling über ein dem Stand des Studiums entsprechendes Grundlagenwissen verfügt.
- (2) ¹Mündliche Prüfungen werden in der Regel vor mindestens zwei Prüferinnen oder Prüfern (Kolegialprüfung) oder vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers (§ 16) als Gruppenprüfung oder als Einzelprüfung abgelegt. ²Der Beisitzer bzw. die Beisitzerin ist vor der Notenfestsetzung zu hören.
- (3) ¹Im Rahmen der mündlichen Prüfungen können auch Aufgaben in angemessenem Umfang zur schriftlichen Behandlung gestellt werden, wenn dadurch der mündliche Charakter der Prüfung nicht aufgehoben wird. ²Die mündlichen Prüfungen dauern je Prüfling in der Regel 15 Minuten je Semesterwochenstunde Vorlesung, jedoch mindestens 30 und höchstens 90 Minuten.
- (4) Ein im Rahmen eines Seminars gehaltenes Referat von ca. 30–45 Minuten Dauer ist ebenfalls eine mündliche Prüfungsleistung.
- (5) ¹Die wesentlichen Gegenstände der mündlichen Prüfung, die Bewertung der Prüfung und die tragenden Erwägungen der Bewertungsentscheidung sind in einem Protokoll festzuhalten. ²Es ist von den Prüfenden und gegebenenfalls von den Beisitzern zu unterschreiben. ³Das Ergebnis der Prüfung ist dem Prüfling jeweils im Anschluss an die Prüfung bekanntzugeben.
- (6) ¹Studierende, die sich zu einem späteren Prüfungstermin der gleichen mündlichen Prüfung unterziehen wollen, werden nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer zugelassen, wenn der Prüfling damit einverstanden ist. ²Die Zulassung erstreckt sich jedoch nicht auf die Beratung und die Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an den Prüfling.
- (7) ¹Mündliche Prüfungen sind in der Sprache der Lehrveranstaltung zu erbringen. ²In begründeten

Ausnahmefällen kann die bzw. der Prüfende eine andere Prüfungssprache zulassen.

§ 7 Klausurarbeiten

- (1) In den Klausurarbeiten soll der Prüfling schriftlich nachweisen, dass er auf der Basis des notwendigen Grundlagenwissens in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen Methoden seines Faches unter Aufsicht Aufgaben lösen und Themen bearbeiten kann.
- (2) ¹Dem Prüfling können Themen und Prüfungsaufgaben zur Auswahl gegeben werden. ²Schriftliche Prüfungen nach dem multiple-choice-System sind ausgeschlossen. ³Über Hilfsmittel, die bei einer Klausur benutzt werden dürfen, entscheiden die Prüfenden. ⁴Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist vor Prüfungsbeginn vom Prüfenden bekanntzugeben.
- (3) ¹Für die Bewertung schriftlicher Fachprüfungen sind zwei Prüfende zu bestellen, soweit genügend Prüfende zur Verfügung stehen. ²Schriftliche Fachprüfungen sind in der Regel spätestens vier Wochen nach der jeweiligen Fachprüfung zu bewerten.
- (4) ¹Bei einer Klausurarbeit darf die Entscheidung „nicht ausreichend“ (5,0) in einer Wiederholungsprüfung nur nach mündlicher Nachprüfung unter Beisitz einer zweiten Prüferin oder eines zweiten Prüfers oder einer Beisitzerin oder eines Beisitzers getroffen werden. ²Bei Zweitwiederholungsprüfungen ist zur mündlichen Nachprüfung eine zweite Prüferin oder ein zweiter Prüfer aus einem anderen Institut hinzuzuziehen.
- (5) Die Bearbeitungsdauer für eine Klausur in der Diplomvorprüfung oder Diplomprüfung beträgt mindestens 30 Minuten für jede Semesterwochenstunde Vorlesung des jeweiligen Gebietes, jedoch nicht mehr als vier Stunden.
- (6) ¹Schriftliche Fachprüfungen sind in der Sprache der Lehrveranstaltung zu erbringen. ²In begründeten Ausnahmefällen kann die bzw. der Prüfende eine andere Prüfungssprache zulassen.

§ 8 Studienarbeiten

- (1) ¹Durch Studienarbeiten wird die Fähigkeit zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten nachgewiesen. ²Hierbei soll der Prüfling nachweisen, dass er an einer größeren Aufgabe Ziele definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte erarbeiten kann. ³Studienarbeiten dürfen nur mit abgeschlossener Diplomvorprüfung begonnen werden.

- (2) ¹Eine Studienarbeit hat einen Umfang von etwa 600 Arbeitsstunden, wobei die Bearbeitungsdauer sechs Monate beträgt. ²Sie ist in schriftlicher Form anzufertigen.

³Auf Wunsch des Prüflings können an Stelle einer Studienarbeit auch zwei kleine Studienarbeiten mit einem Umfang von jeweils etwa 300 Arbeitsstunden und einer Bearbeitungsdauer von jeweils drei Monaten angefertigt werden. ⁴Beide Studienarbeiten dürfen nicht von derselben oder demselben Erstprüfenden betreut werden. ⁵In der Vertiefung Bioverfahrenstechnik ist nur eine kleine Studienarbeit mit einem Leistungsumfang von etwa 300 Arbeitsstunden und einer Bearbeitungsdauer von drei Monaten anzufertigen.

⁶Die Studienarbeiten sind in der Regel von zwei Prüfenden innerhalb von sechs Wochen zu bewerten.

- (3) Das Nähere regelt die Studienordnung.

§ 9 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten

- (1) ¹Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern festgesetzt. ²Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

1,0	}	sehr gut	eine besonders hervorragende Leistung,
1,3			
1,7	}	gut	eine erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegende Leistung,
2,0			
2,3			
2,7	}	befriedigend	eine Leistung, die in jeder Hinsicht durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
3,0			
3,3			
3,7	}	ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel den Mindestanforderungen entspricht,
4,0			
5,0		nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

- (2) ¹Besteht eine Fachprüfung aus mehreren Teilprüfungen, errechnet sich die Fachnote aus dem Durchschnitt der gewichteten Noten der einzelnen Teilprüfungen. ²Die für die Teilprüfungen erlangten Leistungspunkte dienen jeweils als Gewichte. ³Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

- (3) Die Fachnote lautet bei einem Durchschnitt:

bis einschließlich 1,5	=	sehr gut,
von 1,6 bis einschließlich 2,5	=	gut,
von 2,6 bis einschließlich 3,5	=	befriedigend,
von 3,6 bis einschließlich 4,0	=	ausreichend,
ab 4,1	=	nicht ausreichend.

- (4) ¹Für die Diplomvorprüfung und die Diplomprüfung wird jeweils eine Gesamtnote gebildet, die sich aus dem Durchschnitt der gewichteten Noten der einzelnen Fachnoten errechnet. ²Für die Bildung der Gesamtnote gelten Absätze 2 und 3 entsprechend.
- (5) Auf schriftlichen Antrag der Studierenden wird zusätzlich der auf eine Dezimalstelle berechnete Zahlenwert der Gesamtnote in das Zeugnis aufgenommen.
- (6) ¹Der Prüfungsausschuss kann bei insgesamt hervorragenden Leistungen beschließen, dass der Studentin oder dem Studenten das Prädikat „mit Auszeichnung“ verliehen wird. ²Dafür muss die Gesamtnote 1,3 oder besser sein. ³Das Prädikat ist auf dem Zeugnis zu vermerken.

§ 10 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Eine Prüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn der Prüfling
- zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder
 - nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt oder
 - die Wiederholung oder Zweitwiederholung einer Fachprüfung innerhalb der dafür festgelegten Fristen nicht durchführt.
- (2) ¹Die Anmeldung zu einer Fachprüfung kann bis eine Woche vor dem Tag der Fachprüfung durch schriftliche Anzeige bei dem Prüfungsausschuss zurückgezogen werden. ²Von dieser Regelung kann pro Fachprüfung nur einmal Gebrauch gemacht werden. ³Nach dem im Satz 1 genannten Termin kann der Prüfling nur noch aus triftigem Grund von der Fachprüfung zurücktreten.
- (3) ¹Liegen für den Rücktritt oder das Versäumnis triftige Gründe vor, müssen diese dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden, andernfalls gilt die entsprechende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. ²Eine Exmatrikulation als solche gilt nicht als triftiger Grund. ³Bei Krankheit des Prüflings ist ein ärztliches Attest vorzulegen. ⁴Der Prüfungsausschuss kann

die Vorlage eines amtsärztlichen Gutachtens verlangen. ⁵Werden die Gründe anerkannt, so wird ein neuer Termin anberaumt. ⁶Die bereits vorliegenden Teilprüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.

- (4) ¹Wird bei einer Prüfungsleistung der Abgabetermin ohne triftigen Grund nicht eingehalten, so gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. ²Absatz 3 gilt entsprechend. ³In Fällen, in denen der Abgabetermin aus – schriftlich darzulegenden – triftigen Gründen nicht eingehalten werden kann, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung der Grundsätze der Chancengleichheit und des Vorrangs der wissenschaftlichen Leistung vor der Einhaltung von Verfahrensvorschriften darüber, ob der Abgabetermin für die Prüfungsleistung entsprechend hinausgeschoben, die hinausgeschobene Arbeit bei der Bewertung berücksichtigt oder eine neue Aufgabe gestellt wird. ⁴Eine Verschiebung des Abgabetermins wegen nachgewiesener Erkrankung kann in der Regel um höchstens 8 Wochen erfolgen.
- (5) ¹Versucht der Prüfling, seine Prüfungsergebnisse durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfung als „nicht ausreichend“ (5,0). ²Ein Prüfling, der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der oder dem jeweils Prüfenden oder Aufsichtführenden von der Fortsetzung der Prüfung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfung als „nicht ausreichend“ (5,0).
- (6) ¹Der Prüfling kann innerhalb einer Frist von zwei Wochen nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses verlangen, dass die Entscheidungen nach Absatz 5 durch den Prüfungsausschuss überprüft werden. ²Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind dem Prüfling unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

§ 11 Bestehen und Nichtbestehen

- (1) ¹Eine Prüfung ist bestanden, wenn beide Prüfenden die Leistung mit mindestens „ausreichend“ bewerten. ²Die Gesamtnote wird aus dem Durchschnitt der Noten der beiden Prüfenden ermittelt. ³Sind an einer Kollegialprüfung mehr als zwei Prüfende beteiligt, ist die Prüfung bestanden, wenn der Durchschnitt der von den Prüfenden festgesetzten Einzelnoten (gerundet auf eine Dezimalstelle) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wird und die Mehrheit der Prüfenden die jeweilige Leistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet. ⁴Besteht eine Fachprüfung aus mehreren Teilprüfungen, so gilt sie als nicht be-

standen, wenn mindestens eine der Teilprüfungen nicht bestanden wird. ⁵Eine Fachprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn eine Wiederholungsmöglichkeit nach § 13 nicht mehr gegeben ist.

- (2) ¹Die Diplomvorprüfung ist bestanden, wenn die erforderlichen Studienleistungen erbracht, die vorgeschriebenen Praktikumszeiten nachgewiesen und sämtliche Fachprüfungen der Diplomvorprüfung bestanden sind. ²Die Diplomprüfung ist bestanden, wenn die erforderlichen Studienleistungen erbracht, das gesamte Praktikum nachgewiesen, sämtliche Prüfungsleistungen der Diplomprüfung bestanden sind und die Diplomarbeit mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.
- (3) Die Diplomvorprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn
 - eine Fachprüfung auch in der Zweitwiederholung (bei einer Klausur einschließlich mündlicher Nachprüfung) mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder
 - mehr als zwei Fachprüfungen auch in den Wiederholungsprüfungen (bei Klausuren einschließlich mündlicher Nachprüfungen) mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurden.
- (4) Die Diplomprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn
 - eine Fachprüfung auch in der Zweitwiederholung (bei einer Klausur einschließlich mündlicher Nachprüfung) mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder
 - mehr als zwei Fachprüfungen auch in den Wiederholungsprüfungen (bei Klausuren einschließlich mündlicher Nachprüfungen) mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurden oder
 - die Diplomarbeit auch nach einmaliger Wiederholung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde.
- (5) ¹Ist die Diplomvorprüfung oder die Diplomprüfung endgültig nicht bestanden oder gilt sie als endgültig nicht bestanden, so erteilt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses hierüber einen schriftlichen Bescheid. ²Dieser ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (6) ¹Beim Verlassen der Hochschule oder beim Wechsel des Studienganges wird eine Bescheinigung ausgestellt, welche die erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen und deren Bewertung enthält. ²Sie weist auch die noch fehlenden Prüfungs- und Studienleistungen aus sowie ferner, dass die Diplomvorprüfung oder die Diplomprüfung nicht bestanden oder endgültig nicht bestanden ist.

§ 12 Freiversuch

- (1) Erstmals nicht bestandene Fachprüfungen gelten als nicht unternommen, wenn sie innerhalb der Regelstudienzeit spätestens zu den regulären in der Studienordnung festgelegten Prüfungsterminen abgelegt werden.
- (2) ¹Im Rahmen der Diplomprüfung innerhalb eines Freiversuchs bestandene Fachprüfungen können zur Notenverbesserung auf schriftlichen Antrag einmal im nächsten Prüfungstermin wiederholt werden. ²Es gilt das bessere Ergebnis. ³Eine weitere Wiederholung ist nicht zulässig.

§ 13 Wiederholung von Fachprüfungen

- (1) ¹Nicht bestandene Fachprüfungen können – außer in den in Absatz 3 geregelten Fällen – einmal wiederholt werden. ²Die Wiederholung einer bestandenen Fachprüfung ist, abgesehen von § 12 Absatz 2, nicht zulässig. ³Fehlversuche an anderen Universitäten und gleichgestellten Hochschulen sind anzurechnen.
- (2) ¹Die Wiederholungsprüfung ist spätestens im nächsten Prüfungszeitraum abzulegen. ²Auf schriftlichen Antrag kann der Prüfungsausschuss auch einen späteren Termin zulassen.
- (3) Eine zweite Wiederholung einer Fachprüfung ist in der Diplomvor- und in der Diplomprüfung nur in jeweils höchstens zwei Fächern gestattet.

§ 14 Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

- (1) Studienzeiten, Studienleistungen, Prüfungsleistungen und bestandene Diplomvorprüfungen werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung anerkannt, wenn sie an einer Universität oder gleichgestellten Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland in Studiengängen des Maschinenbaus oder verwandten Studiengängen abgelegt wurden.
- (2) ¹Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Studiengängen, die nicht unter Absatz 1 fallen, werden anerkannt, sofern die Gleichwertigkeit gegeben ist. ²Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen sind gleichwertig, wenn sie in Inhalt und Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Maschinenbaus an der TU Braunschweig im Wesentlichen entsprechen. ³Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. ⁴Für die Feststellung der Gleichwertigkeit eines ausländischen

Studienganges sind die von der Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen, zwischenstaatliche Vereinbarungen, sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulkoooperationsvereinbarungen maßgebend.

- (3) ¹Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien sowie für multimedial gestützte Studien- und Prüfungsleistungen gelten Absätze 1 und 2 entsprechend. ²Absatz 2 gilt außerdem auch für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen an anderen Bildungseinrichtungen.
- (4) ¹Als Voraussetzung für die Zulassung zur Diplomarbeit im Fachbereich Maschinenbau der TU Braunschweig müssen Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 60 Leistungspunkten an der TU Braunschweig erbracht werden. ²Studien- und Prüfungsleistungen, die nicht an der TU Braunschweig erbracht worden sind, werden im Zeugnis mit dem Hinweis auf die Bildungseinrichtung versehen, an der sie erbracht wurden. ³Diplom- bzw. Masterarbeiten von anderen Hochschulen werden nur anerkannt, wenn sie unter Beteiligung einer Prüferin oder eines Prüfers des Fachbereichs Maschinenbau der TU Braunschweig vergeben, betreut und bewertet oder im Rahmen von Partnerschaftsprogrammen erstellt werden.
- (5) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten werden für die berufspraktische Ausbildung angerechnet sofern Gleichwertigkeit vorliegt.
- (6) ¹Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten und erworbenen Leistungspunkte – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote mit einzubeziehen. ²Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. ³Eine Kennzeichnung im Zeugnis ist zulässig.
- (7) ¹Bei Vorliegen der Voraussetzung der Absätze 1 bis 4 besteht ein Rechtsanspruch auf Anerkennung. ²Die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die in der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. ³Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

§ 15 Prüfungsausschuss

- (1) ¹Für die Organisation der Prüfungen und zur Wahrnehmung der durch diese Diplomprüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben wird aus Mitgliedern des Fachbereichs Maschinenbau ein

Prüfungsausschuss gebildet. ²Ihm gehören fünf Personen an, und zwar drei aus der Professorengruppe und jeweils ein Mitglied aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter und der Studierenden. ³Die Arbeit des Prüfungsausschusses wird durch eine Geschäftsordnung geregelt.

- (2) ¹Die oder der Vorsitzende und die oder der stellvertretende Vorsitzende sowie die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren ständige Vertretungen werden durch die jeweiligen Gruppenvertretungen im Fachbereichsrat gewählt. ²Die oder der Vorsitzende und die oder der stellvertretende Vorsitzende müssen Professorinnen oder Professoren sein. ³Die Amtszeit der Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitgliedes ein Jahr.
- (3) ¹Der Prüfungsausschuss stellt die Durchführung der Prüfungen sicher. ²Er achtet darauf, dass die Bestimmungen des NHG, dieser Diplomprüfungsordnung und der Studienordnung eingehalten werden. ³Er berichtet regelmäßig dem Fachbereichsrat über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, die statistische Verteilung der Fach- und Gesamtnoten, die tatsächlichen Bearbeitungsdauern der Studien- und Diplomarbeiten, die Studiendauer und die Einhaltung der Regelstudienzeit. ⁴Der Prüfungsausschuss gibt Anregungen zur Reform der Diplomprüfungsordnung, der Studienordnung und der Studienpläne.
- (4) ¹Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn die Mehrheit der stimmberechtigten Mitglieder sowie die oder der Vorsitzende oder deren Stellvertretung anwesend ist. ²Er fasst seine Beschlüsse mit der Mehrheit der abgegebenen gültigen Stimmen. ³Das studentische Mitglied hat bei der Bewertung und Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen nur beratende Stimme.
- (5) ¹Über die Sitzungen des Prüfungsausschusses wird eine Niederschrift geführt. ²Die wesentlichen Gegenstände der Erörterung und die Beschlüsse des Prüfungsausschusses sind in der Niederschrift festzuhalten.
- (6) ¹Der Prüfungsausschuss kann Befugnisse widerruflich auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden oder deren Stellvertretung übertragen. ²Die oder der Vorsitzende bereitet die Beschlüsse des Prüfungsausschusses vor, führt sie aus und berichtet dem Prüfungsausschuss regelmäßig über diese Tätigkeit.
- (7) ¹Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. ²Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

- (8) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen als Beobachter beizuwohnen.

§ 16 Prüfende und Beisitzende

- (1) ¹Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden und die Beisitzenden. ²Er kann die Bestellung der Beisitzenden den Prüfenden übertragen. ³Als Prüfende können nur solche Mitglieder und Angehörige der Technischen Universität Braunschweig oder einer anderen Hochschule bestellt werden, die in dem betreffenden Prüfungsfach oder in einem Teilgebiet des Prüfungsfaches zur selbständigen Lehre berechtigt sind. ⁴Entsprechend dem Zweck und der Eigenart der Prüfung können auch Lehrkräfte für besondere Aufgaben sowie in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Personen zur Abnahme von Prüfungen bestellt werden. ⁵Zu Prüfenden sowie Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen. ⁶Soweit die Prüfung studienbegleitend abgelegt wird, bedarf es keiner besonderen Bestellung der Prüfenden.
- (2) Der Prüfungsausschuss stellt sicher, dass dem Prüfling die Namen der Prüfenden rechtzeitig – in der Regel bis spätestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin – bekanntgegeben werden.
- (3) Für die Prüfenden und Beisitzenden gilt § 15 Absatz 7 entsprechend.

§ 17 Zweck der Diplomvorprüfung

¹Der Diplomprüfung geht die Diplomvorprüfung voraus. ²Durch sie soll festgestellt werden, ob die Studierenden die theoretischen und methodischen Grundkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten des Maschinenbaus und eine systematische Orientierung erworben haben, um das Studium mit Erfolg fortzusetzen.

§ 18 Zweck der Diplomprüfung

¹Die Diplomprüfung bildet den berufsqualifizierenden Abschluss im Diplomstudiengang Maschinenbau. ²Die Inhalte und Anforderungen in der Diplomprüfung sichern den Standard der Ausbildung gemäß dem Stand der Wissenschaft und den Anforderungen der beruflichen Praxis. ³Durch die Diplomprüfung soll festgestellt werden, ob die Studentin oder der Student die für den Übergang in den Beruf notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben hat, die Zusammenhänge des Faches überblickt und die Fähigkeit besitzt, Probleme des Maschinenbaus mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden.

§ 19 Ausgabe, Abgabe, Bewertung und Wiederholung der Diplomarbeit

- (1) ¹Die Diplomarbeit ist eine Prüfungsleistung, die die wissenschaftliche Ausbildung abschließt. ²Sie soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Bereich des Maschinenbaus selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (2) ¹Auf schriftlichen Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass der Prüfling rechtzeitig ein Thema für eine Diplomarbeit erhält. ²Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Diplomarbeit ist beim Fachbereich aktenkundig zu machen.
- (3) ¹Die Bearbeitungsdauer für die Diplomarbeit beträgt sechs Monate. ²Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Diplomarbeit sind von der Betreuerin oder dem Betreuer so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung der Diplomarbeit eingehalten werden kann. ³Im Einzelfall kann auf begründeten, schriftlichen Antrag der Prüfungsausschuss die Bearbeitungsdauer ausnahmsweise um bis zu drei Monate verlängern. ⁴Das Thema der Diplomarbeit kann nur einmal und nur innerhalb der ersten fünf Wochen der Bearbeitungsdauer zurückgegeben werden.
- (4) ¹Die Bearbeitung der Diplomarbeit muss spätestens drei Monate nach Vorliegen sämtlicher sonstiger Leistungen der Diplomprüfung in der Geschäftsstelle angemeldet werden. ²Andernfalls wird vom Prüfungsausschussvorsitzenden ein Thema vergeben. ³Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (5) Die Diplomarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit durchgeführt werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen Gruppenmitgliedes durch Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kennzeichen, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich erkennbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Absatz 1 erfüllt.
- (6) ¹Die Diplomarbeit ist fristgemäß unter Kontrolle des Prüfungsausschusses in schriftlicher Form beim Fachbereich abzuliefern. ²Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen.
- (7) ¹Bei der Abgabe der Diplomarbeit hat der Prüfling schriftlich zu versichern, dass die Arbeit – bei einer Gruppenarbeit den im einzelnen benannten und entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit – selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. ²Wird die Diplomarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ bewertet.

- (8) ¹Die Diplomarbeit ist in der Regel von zwei Prüfenden innerhalb von sechs Wochen zu bewerten. ²Das Thema der Diplomarbeit ist grundsätzlich von einem der Prüfenden auszugeben. ³Für die Festsetzung der Note gilt § 9 Absatz 1 entsprechend.
- (9) ¹Die Diplomarbeit darf bei einer Bewertung „nicht ausreichend“ (5,0) nur einmal wiederholt werden. ²Eine Rückgabe des Themas der Diplomarbeit in der in Absatz 3 genannten Frist ist jedoch nur zulässig, wenn der Prüfling bei der Anfertigung seiner ersten Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. ³Das Thema der Diplomarbeit wird in angemessener Frist, in der Regel innerhalb von drei Monaten nach Bewertung bzw. ⁴Rückgabe der ersten Arbeit, ausgeben.

§ 20 Zeugnis und Diplomurkunde

- (1) ¹Über die bestandene Diplomvorprüfung und Diplomprüfung ist unverzüglich, in der Regel innerhalb von sechs Wochen nach Abschluss des jeweiligen Prüfungszeitraums ein Zeugnis (Anlagen A 3 und A 14) auszustellen. ²Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem die letzte zum Bestehen erforderliche Prüfungs- oder Studienleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. ³Das Zeugnis über die bestandene Diplomvorprüfung ist von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. ⁴Das Zeugnis über die bestandene Diplomprüfung ist von der Dekanin oder dem Dekan und von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und zu unterzeichnen.
- (2) Für die bestandene Diplomvorprüfung und Diplomprüfung wird jeweils eine Gesamtnote nach § 9 Absätze 2 und 3 gebildet, die sich aus den Prüfungsleistungen entsprechend § 26 Absatz 6 bzw. § 28 Absatz 8 errechnet.
- (3) Das Zeugnis über die Diplomvorprüfung enthält die Noten der Fachprüfungen und Studienleistungen mit den jeweils dazugehörigen Leistungspunkten sowie die Gesamtnote.
- (4) ¹Das Zeugnis über die Diplomprüfung enthält die Noten der Prüfungsleistungen, der Studienleistungen und der Diplomarbeit mit den jeweils dazugehörigen Leistungspunkten sowie die Gesamtnote. ²Ferner enthält das Zeugnis das Thema der Diplomarbeit. ³Auf schriftlichen Antrag wird die studierte Fachrichtung oder die Vertiefungsrichtung oder beides und die bis zum Abschluss der Diplomprüfung benötigte Fachstudiendauer mit aufgeführt. ⁴Auf schriftlichen Antrag wird zusätzlich die Umrechnung der Noten in das ECTS-System nach dem jeweils gültigen Umrechnungsschlüssel aufgenommen.

- (5) Nachgewiesene freiwillige Zusatzfächer werden mit ihren Noten im Zeugnis aufgeführt, haben jedoch keinen Einfluss auf die Gesamtnote.
- (6) ¹Nach bestandener Diplomprüfung verleiht der Fachbereich Maschinenbau der Technischen Universität Braunschweig an weibliche Absolventen den Hochschulgrad „Diplom-Ingenieurin“ und an männliche den Grad „Diplom-Ingenieur“ (beide abgekürzt mit „Dipl.-Ing.“). ²Darüber wird eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgestellt (Anlage A 15).
- (7) Die Diplomurkunde wird von der Präsidentin oder vom Präsidenten der Technischen Universität Braunschweig und der Dekanin oder dem Dekan unterzeichnet und mit dem Siegel der Technischen Universität Braunschweig versehen.
- (8) Neben der Diplomurkunde stellt der Fachbereich Maschinenbau der Technischen Universität Braunschweig ein Diploma Supplement (DS) aus.

§ 21 Ungültigkeit der Diplomvorprüfung und der Diplomprüfung

- (1) Hat der Prüfling bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungen, bei deren Erbringung der Prüfling getäuscht hat, entsprechend berichtigen und ggf. die Prüfung für nicht bestanden erklären.
- (2) ¹Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass der Prüfling hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. ²Hat der Prüfling vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, dass er die Prüfung ablegen konnte, so kann die Prüfung für „nicht ausreichend“ und die Diplomvorprüfung und die Diplomprüfung für nicht bestanden erklärt werden. ³Die Entscheidung trifft der Prüfungsausschuss.
- (3) Dem Prüfling ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung vor dem Prüfungsausschuss zu geben.
- (4) ¹Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. ²Mit dem unrichtigen Prüfungszeugnis ist auch die Diplomurkunde einzuziehen, wenn die Prüfung auf Grund der Täuschungshandlung für nicht bestanden erklärt wird. ³Eine Entscheidung nach Absätze 1 und 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

§ 22 Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) ¹Nach Abschluss jeder Klausur wird von der Prüferin oder dem Prüfer ein Termin festgesetzt, zu dem der Prüfling Einsicht in die eigene schriftliche Prüfungsarbeit und die Bemerkungen der Prüfer nehmen kann. ²Der Prüfungsausschuss wacht darüber, dass die Einsichtnahme zu einem angemessenen Zeitpunkt und in angemessenem Umfang gewährt wird. ³Bei einer nicht bestandenen Klausur muss der Termin für die Einsichtnahme vor der mündlichen Nachprüfung liegen.
- (2) Dem Prüfling wird auf schriftlichen Antrag nach Abschluss eines Prüfungszeitraums Einsicht in die Prüfungsakten gewährt.
- (3) ¹Der Antrag ist spätestens drei Monate nach Abschluss eines Prüfungszeitraums oder nach Vorliegen des Bescheides über die nicht bestandene Prüfung beim Prüfungsausschuss zu stellen. ²Der Prüfungsausschuss bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

§ 23 Zuständigkeiten und Widerspruchsverfahren

- (1) Der Prüfungsausschuss des Fachbereichs Maschinenbau entscheidet insbesondere über
 - die Folgen von Verstößen gegen Prüfungsvorschriften (§ 10),
 - das Bestehen und Nichtbestehen (§ 11),
 - die Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen (§ 14),
 - Abweichungen von einem Studienplan,
 - die Bestellung der Prüfenden und Beisitzenden (§ 16),
 - die Berechtigung zur Ausgabe der Diplomarbeit (§ 19),
 - die Ungültigkeit der Diplomvorprüfung und der Diplomprüfung (§ 21).
- (2) ¹Ablehnende Entscheidungen, die nach dieser Diplomprüfungsordnung getroffen werden, sind schriftlich zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. ²Gegen sie kann innerhalb eines Monats nach Zugang des Bescheides Widerspruch bei dem Prüfungsausschuss eingelegt werden.
- (3) Über den Widerspruch entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (4) ¹Soweit sich der Widerspruch gegen die Bewertung einer oder eines Prüfenden richtet, leitet der Prüfungsausschuss den Widerspruch an diese Prüfende oder diesen Prüfenden zur Überprüfung

zu. ²Ändert die oder der Prüfende die Bewertung antragsgemäß ab, so gibt der Prüfungsausschuss dem Widerspruch statt. ³Andernfalls überprüft der Prüfungsausschuss die Entscheidung aufgrund der Stellungnahme der oder des Prüfenden insbesondere darauf, ob

- das Prüfungsverfahren ordnungsgemäß durchgeführt worden ist,
- bei der Bewertung von einem falschen Sachverhalt ausgegangen worden ist,
- allgemeingültige Bewertungsgrundsätze beachtet worden sind,
- eine vertretbare und mit gewichteten Argumenten folgerichtig begründete Lösung als falsch gewertet worden ist,
- sich die oder der Prüfende von sachfremden Erwägungen hat leiten lassen.

Entsprechendes gilt, wenn sich der Widerspruch gegen die Entscheidung mehrerer Prüfender richtet.

- (5) Sofern die Kandidatin oder der Kandidat konkret und begründet Einwendungen vorbringt, unterliegen prüfungsspezifische Wertungen und fachliche Bewertungen im Rahmen eines Widerspruchsverfahrens einer Neubewertung durch mit der Abnahme dieser Prüfung bislang nicht befasste Personen, welche durch den Prüfungsausschuss gemäß § 16 benannt werden.
- (6) Soweit sich der Widerspruch gegen eine Entscheidung des Prüfungsausschusses richtet, entscheidet, wenn der Prüfungsausschuss nicht abhilft, der Fachbereichsrat.
- (7) ¹Über den Widerspruch soll innerhalb von drei Monaten abschließend entschieden werden. ²Soweit dem Widerspruch nicht abgeholfen wird, ist der Bescheid zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

II Fachspezifische Bedingungen

§ 24 Studiendauer, Studienaufbau und Stundenumfang

- (1) Die Regelstudienzeit gemäß § 1 beträgt zehn Semester.
- (2) Das Studium gliedert sich in
 - das Grundstudium, das vier Semester umfasst und mit der Diplomvorprüfung abschließt,
 - das Hauptstudium, das sechs Semester einschließlich der Diplomarbeit umfasst und mit der Diplomprüfung abschließt und

- eine berufspraktische Ausbildung, die vor/während des Grund- und Hauptstudiums abzuleisten ist.

- (3) ¹Das Studium umfasst Lehrveranstaltungen des Pflicht- und des Wahlpflichtbereichs sowie Lehrveranstaltungen nach freier Wahl der Studierenden.

Für den erfolgreichen Abschluss des Studiums sind insgesamt 300 Leistungspunkte (LP) zu erwerben. ²Dazu sind entsprechende Lehrveranstaltungen im Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlbereich (Vorlesungen, Übungen, Studienarbeit(en), Labore, Referat und Diplomarbeit) zu absolvieren und eine berufspraktische Ausbildung abzuleisten. ³Von den 300 Leistungspunkten entfallen auf

- den Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlbereich des Grundstudiums 120 LP gliedert in:
 - Prüfungsleistungen 96 LP
 - Studienleistungen 20 LP
 - berufspraktische Ausbildung 4 LP
- den Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlbereich des Hauptstudiums 180 LP gliedert in:
 - Prüfungsleistungen 107 LP, in der Bioverfahrenstechnik 95 LP,
 - Studienleistungen 28 LP, in der Bioverfahrenstechnik 40 LP,
 - Diplomarbeit 30 LP,
 - berufspraktische Ausbildung 15 LP.

- (4) ¹Die Dauer der berufspraktischen Ausbildung beträgt insgesamt 26 Wochen. ²Mindestens acht Wochen der berufspraktischen Ausbildung (das Vorpraktikum) sind vor Aufnahme des Studiums und insgesamt elf Wochen bis zum Abschluss der Diplomvorprüfung zu erbringen. ³Näheres regelt die Studienordnung (Praktikumsrichtlinien).

§ 25 Fachliche Voraussetzungen für die Diplomvorprüfung

- (1) Die Diplomvorprüfung wird in der Regel vor dem Beginn des fünften Fachsemesters abgeschlossen.
- (2) Das Bestehen der Diplomvorprüfung setzt die erfolgreiche Teilnahme (Studienleistung) an folgenden Lehrveranstaltungen des Grundstudiums voraus (Studienleistungen im Umfang von insgesamt 20 LP):

- Physik 2 LP,
- Chemie 2 LP,
- Nichttechnische Fächer 4 LP,
- Informatik und Programmieren 4 LP,
- CAD/Konstruktive Übungen 6 LP,

- Labor 2 LP.

- (3) ¹Die Studienleistungen sind zu benoten. ²Die Art der Studienleistungen und die Aufteilung auf die vier Semester des Grundstudiums sind in Anlage A 1 und in der Studienordnung geregelt.

- (4) ¹Über die Zulassung zur Diplomvorprüfung und über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. ²Ein besonderer Bescheid ergeht nur, falls die Zulassung zu versagen ist.

§ 26 Gegenstand, Art und Umfang der Diplomvorprüfung

- (1) ¹Folgende Fachgebiete sind Gegenstand von Fachprüfungen (insgesamt 96 LP):

- Mathematik 24 LP,
- Technische Mechanik 16 LP,
- Strömungsmechanik 4 LP,
- Werkstoffkunde 4 LP,
- Werkstofftechnologie 6 LP,
- Grundlagen des Konstruierens, Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente 16 LP,
- Thermodynamik 6 LP,
- Wärme- und Stoffübertragung 4 LP,
- Elektrotechnik 8 LP,
- Zwei Fachgebiete aus dem Katalog der Wahlpflichtfächer 8 LP.

Der Katalog der Wahlpflichtfächer umfasst Module aus folgenden Fachgebieten (jeweils 4 LP):

- Angewandte Elektronik
- Vertiefte Methoden des Konstruierens
- Systemtheorie
- Strömungsmechanik
- Werkstofftechnologie
- Organische Chemie
- Stoffwandlungsprozesse.

- (2) Die Art und Ausgestaltung der Fachgebiete und Fachprüfungen sowie die Prüfungsanforderungen sind in den Anlagen A 1 und A 2 geregelt.

- (3) ¹Ein Modul gemäß § 2 Absatz 2 besteht in der Regel aus einer Vorlesung und den dazu gehörenden Übungen und wird im Anschluss an das jeweilige Semester geprüft. ²Die Fächer Mathematik 1, 2 und 3 bestehen jeweils aus 2 Modulen. ³Das Fach „Grundlagen des Konstruierens“ stellt ein Modul dar, welches über zwei Semester geht. Die Aufteilung der Lehrveranstaltungen auf die vier Semester des Grundstudiums ist in der Studienordnung geregelt.

- (4) Gegenstand der Fachprüfungen sind die Stoffgebiete der den Prüfungsfächern zugeordneten Lehrveranstaltungen.
- (5) ¹In weiteren Fächern dürfen Prüfungen abgelegt werden (Zusatzfach). ²Ihr Ergebnis wird auf schriftlichen Antrag in das Zeugnis aufgenommen, hat jedoch keinen Einfluss auf die Gesamtnote.
- (6) ¹Für die Diplomvorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, die sich aus den gewichteten Noten der Fachprüfungen errechnet. ²Die für die einzelnen Fachprüfungen erlangten Leistungspunkte dienen jeweils als Gewichte.
- (7) ¹Die unter § 25 Absatz 2 aufgeführten Lehrveranstaltungen werden mit ihren Noten im Zeugnis aufgeführt. ²Diese Noten haben keinen Einfluss auf die Gesamtnote.

§ 27 Fachliche Voraussetzungen für die Diplomprüfung

- (1) Zu der Diplomprüfung wird zugelassen, wer im Studiengang Maschinenbau die Diplomvorprüfung an einer Universität oder gleichgestellten Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland bestanden oder eine gemäß § 14 Absätze 2 und 3 als gleichwertig angerechnete Qualifikation erbracht hat.
- (2) ¹Zu den Fachprüfungen der Diplomprüfung kann auch zugelassen werden, wer maximal Leistungen im Umfang von 16 Leistungspunkten der Diplomvorprüfung noch nicht bestanden hat. ²Die fehlenden Fachprüfungen und Studienleistungen der Diplomvorprüfung und die im Grundstudium vorgeschriebene berufspraktische Ausbildung sind spätestens nach zwei Semestern nach Beginn der Diplom-Fachprüfungen nachzuweisen.
- (3) ¹Für das Hauptstudium ist ein Studienplan aufzustellen, der die gewählte Fachrichtung, gegebenenfalls die Vertiefungsrichtung und die gewählten Prüfungsfächer enthält. ²Dieser Studienplan muss spätestens im Semester nach der Anmeldung zur ersten Fachprüfung der Diplomprüfung eingereicht werden. ³Der Studienplan muss spätestens 6 Wochen vor Anmeldeschluss für den folgenden Prüfungstermin vorliegen. ⁴Der Studienplan wird vom Prüfungsausschuss genehmigt.
- (4) ¹Der Studienplan kann auf schriftlichen Antrag der oder des Studierenden geändert werden. ²Für einen Prüfungszeitraum werden nur die Änderungen wirksam, die mindestens 6 Wochen vor dem zugehörigen Meldeschluss beantragt wurden.

§ 28 Gegenstand, Art und Umfang der Diplomprüfung

- (1) ¹Im Hauptstudium können die Studierenden zwischen den folgenden Fachrichtungen wählen:

- Allgemeiner Maschinenbau
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Kraftfahrzeugtechnik
- Energie- und Verfahrenstechnik
- Produktions- und Systemtechnik.

²Innerhalb dieser Fachrichtungen ist eine Vertiefung mit den Schwerpunkten in:

- Materialwissenschaften
- Mechatronik
- Verkehrstechnik
- Bioverfahrenstechnik

möglich.

- (2) ¹Im Hauptstudium müssen insgesamt 180 Leistungspunkte erworben werden. ²Diese teilen sich wie folgt auf:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| • Prüfungsfächer | 80-LP, |
| • Studienleistungen | |
| – Wahlfächer | 20 LP, |
| – Fachlabore | 8 LP, |
| in der Bioverfahrenstechnik | 20 LP, |
| • Referat | 3 LP, |
| • Studienarbeit(en) | 24 LP, |
| in der Bioverfahrenstechnik | 12 LP, |
| • Diplomarbeit | 30 LP, |
| • berufspraktische Ausbildung | 15 LP. |

³Die Art und Ausgestaltung der Studienleistungen, des Referats und der Studienarbeiten sind in der Studienordnung geregelt.

- (3) ¹Die Prüfungsfächer werden von den einzelnen Fachrichtungen festgelegt (Anlagen A 4 bis A 12). ²Sie bestehen aus Pflichtfächern im Umfang von mindestens 20 Leistungspunkten und aus Wahlpflichtfächern. ³Die Inhalte der Pflichtfächer sind in Anlage A 13 angegeben.
- (4) ¹Bei den Wahlfächern werden durch eine bestandene Prüfung 2 Leistungspunkte pro Vorlesungswochenstunde erworben. ²Die Wahlfächer sind im Umfang von mindestens 8 Leistungspunkten aus dem nichttechnischen Vorlesungsangebot der TU Braunschweig zu wählen.
- (5) Im Umfang von maximal 8 Leistungspunkten können nichttechnische Wahlfächer auch angerechnet werden, wenn sie nicht der unter § 5 Absatz 1 beschriebenen Regelung genügen und die erfolgreiche Teilnahme auf andere Weise festgestellt wird.

- (6) Gegenstand der Fachprüfungen sind die Stoffgebiete der den Prüfungsfächern zugeordneten Lehrveranstaltungen.
- (7) ¹In weiteren Fächern dürfen Prüfungen abgelegt werden (Zusatzfach). ²Ihr Ergebnis wird auf schriftlichen Antrag in das Zeugnis aufgenommen, hat jedoch keinen Einfluss auf die Gesamtnote.
- (8) Für die Diplomprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, die sich aus den mit den Leistungspunkten gewichteten Noten der Prüfungsfächer (insgesamt 80 LP), der mit dem Faktor 24 gewichteten Note der Studienarbeit (bei zwei Studienarbeiten jeweils mit dem Faktor 12 gewichtet), der mit dem Faktor 3 gewichteten Note des Referats und der mit dem Faktor 30 gewichteten Note der Diplomarbeit ergibt.
- (9) ¹Die Studienleistungen werden mit ihren Noten im Zeugnis aufgeführt. ²Diese Noten haben keinen Einfluss auf die Gesamtnote.

§ 29 Fachliche Voraussetzungen für die Diplomarbeit

- (1) Zur Diplomarbeit kann nur zugelassen werden, wer
- die Fachprüfungen in allen Pflicht- und Wahlpflichtfächern bestanden hat,
 - die Studienarbeit(en) und das Seminar mit dem Referat erfolgreich abgeschlossen hat,
 - die Studienleistungen (Wahlfächer, Fachlabore) nachgewiesen hat,
 - das erforderliche Praktikum von 26 Wochen Dauer (berufspraktische Ausbildung) erfolgreich abgeleistet hat,
 - an Exkursionen im Umfang von zusammen mindestens zwei Tagen teilgenommen hat.
- (2) ¹Der Prüfungsausschuss kann Studierende auf schriftlichen Antrag auch dann zur Diplomarbeit zulassen, wenn noch nicht alle Fachprüfungen oder Studienleistungen bestanden sind. ²Dies setzt voraus, dass ein Nachholen dieser Fachprüfungen oder Studienleistungen ohne Beeinträchtigung der Diplomarbeit innerhalb eines Semesters erwartet werden kann.

III Schlussbestimmungen

§ 30 Übergangsbestimmungen

- (1) ¹Studierende, die ihre Diplomvorprüfung vor Inkrafttreten dieser Ordnung bereits abgeschlossen haben, werden nach der bisher geltenden Diplomprüfungsordnung geprüft, wenn die Diplomprüfung innerhalb der Frist nach Absatz 4 abgelegt wird. ²Auf schriftlichen Antrag des Prüflings

kann die Diplomprüfung auch nach der „Diplomprüfungsordnung 2003“ durchgeführt werden.

- (2) ¹Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens in der Diplomvorprüfung stehen, schließen ihre Diplomvorprüfung nach der bisher gültigen Diplomprüfungsordnung ab; Absatz 1 Satz 1 und Satz 2 gelten entsprechend. ²Die Diplomprüfung wird nach der „Diplomprüfungsordnung 2003“ abgelegt.
- (3) Die bisher geltende Diplomprüfungsordnung tritt unbeschadet der Regelungen in den Absätzen 1 und 2 außer Kraft.
- (4) Die Übergangsfrist von der bisher geltenden Diplomprüfungsordnung auf die „Diplomprüfungsordnung 2003“ wird auf vier Jahre nach Inkrafttreten festgelegt.

§ 31 Inkrafttreten

Diese Diplomprüfungsordnung tritt zum Wintersemester 2003/2004 in Kraft.

ANLAGEN

A 1 Studium bis zur Diplomvorprüfung**Prüfungsfächer**

Module		SWS	LP
Pflichtfächer	Mathematik 1.1 (Analysis 1)	2/1	4
	Mathematik 1.2 (Lineare Algebra)	2/1	4
	Mathematik 2.1 (Analysis 2)	2/1	4
	Mathematik 2.2 (Differentialgleichungen)	2/1	4
	Mathematik 3.1 (Vektoranalysis)	2/1	4
	Mathematik 3.2 (Partielle Differentialgleichungen)	2/1	4
	Technische Mechanik 1 (Statik und Festigkeitslehre)	4/4	8
	Technische Mechanik 2 (Dynamik und Schwingungen)	4/4	8
	Strömungsmechanik 1	2/1	4
	Werkstoffkunde	2/2	4
	Werkstofftechnologie 1	3/2	6
	Grundlagen des Konstruierens	4/3	8
	Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente	4/1	8
	Thermodynamik	3/2	6
Wahlpflichtfächer	Wärme- und Stoffübertragung	2/2	4
	Elektrotechnik	4/2	8
	Angewandte Elektronik	2/1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="text-align: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 5px;">}</div> <div>4/2</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 5px;">}</div> <div>5/1</div> </div> </div> </div>
	Vertiefte Methoden des Konstruierens	2/1	
	Systemtheorie	2/1	
	Strömungsmechanik 2	2/1	
	Werkstofftechnologie 2	2/1	
	Organische Chemie	3/0	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div>8</div> </div>
	Einführung in Stoffwandlungsprozesse	2/1	
Summe		48/31 (49/30)	96

Studienleistungen

Module	SWS	LP
Physik	2/1	2
Chemie	2/0	2
Nichttechnisches Fach 1	2/0	2
Nichttechnisches Fach 2	2/0	2
Informatik und Programmieren	2/3	4
CAD/Konstruktive Übung 1	0/2	2
CAD/Konstruktive Übung 2	0/2	2
CAD/Konstruktive Übung 3	0/2	2
Labor	0/2	2
Summe	10/12	20

A2 Diplomvorprüfung: Prüfungsinhalte der Fachprüfungen und Studienleistungen

Pflichtfächer

Mathematik 1.1 + 1.2 (Analysis 1 und Lineare Algebra)

Reelle und komplexe Zahlen,
Differential- und Integralrechnung für reelle Funktionen einer reellen Veränderlichen, Geometrie im zwei- und dreidimensionalen Raum,
Lineare Gleichungssysteme und Abbildungen,
Eigenwerttheorie, Normalformen von Quadriken.

Mathematik 2.1 + 2.2 (Analysis 2 und Differentialgleichungen)

Differential- und Integralrechnung für reelle Funktionen von
mehreren reellen Veränderlichen, Gewöhnliche Differentialgleichungen
und Einführung in die partiellen Differentialgleichungen.

Mathematik 3.1 + 3.2 (Vektoranalysis und Partielle Differentialgleichungen)

Spezielle Methoden und Sätze der Vektoranalysis, insbesondere die Sätze von Gauss, Greene und Stokes, Einführung in die Variationsrechnung, Fourier- und Laplacetransformation, Charakteristikenmethode, lineare und quasilineare partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung, Trennung der Veränderlichen und die speziellen Funktionen der Physik, Einführung in die Theorie holomorpher Funktionen.

Technische Mechanik 1 (Statik und Festigkeitslehre)

Grundbegriffe der Mechanik, Schnittprinzip, System- und Körpereigenschaften, statisch bestimmte Fachwerke, Seile und Ketten, Spannungen, Mohrscher Spannungskreis, Verzerrungen, Hooke'sches Gesetz, Temperaturdehnung, Balkenbiegung und -torsion, statisch unbestimmte Systeme

Technische Mechanik 2 (Dynamik und Schwingungen)

Eulerscher Knickstab, Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Koordinatensysteme, Massenpunkte und starre Körper, die Newtonschen Gesetze, eingeprägte Kräfte, Zwangskräfte, das Prinzip von d'Alembert, Impulssatz, Drallsatz, Arbeitssatz, Eulersche Bewegungsgleichungen, Relativkinetik, freie, gedämpfte, erzwungene Schwingungen eines Einmassenschwingers, Zweimassenschwinger, Tilgereffekt, der gerade, zentrische Stoß.

Strömungsmechanik 1

Fluideigenschaften, Hydrostatik, Aerostatik, Gleichungen und Anwendungen der Stromfadentheorie für inkompressible Strömungen, mehrdimensionale Form des Impulssatzes, Strömungen mit viskosem Impulstransport: Durch- und Umströmungsprobleme.

Werkstoffkunde

Einführung in die Eigenschaften der Konstruktionswerkstoffe (Metalle, Polymere, Keramiken) mit folgenden Schwerpunkten: Bindungsarten und Struktur der Werkstoffe, Elastische Steifigkeit, Festigkeit, Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung, Verformung und Bruch, Oxidation und Korrosion

Werkstofftechnologie 1

Aufbau, Eigenschaften und Anwendung der Werkstoffe
Werkstoffprüfung: zerstörend und zerstörungsfrei
Verändern von Aufbau und Eigenschaften der Werkstoffe, (Legieren, Zustandsschaubilder, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm), Wärmebehandeln, Verformen, Werkstoffklassen und Anwendungsgebiete (Metalle, Stähle, Gusseisenwerkstoffe, NE-Metalle, Schwermetalle, Keramik, Polymer- und Verbundwerkstoffe)

Grundlagen des Konstruierens 1 und 2

früher: *Maschinenelemente 1*

Grundlagen des Konstruierens 1:

Technisches Zeichnen, Grundlagen des Konstruierens, Grundlagen der Gestaltung, Federn

Grundlagen des Konstruierens 2:

Festigkeitsgerechtes Bemessen und Gestalten, Wellen und Achsen, Lösbare Verbindungen, Unlösbare Verbindungen, Rohrleitungen, Dichtungstechnik

Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente

früher: *Maschinenelemente 2*

Welle-Nabe-Verbindungen, Wellen-Kupplungen, Lager, Getriebe, Schnappverbindungen

Thermodynamik

Grundbegriffe der Thermodynamik, Bilanzen und Erhaltungssätze,

Thermodynamische Relationen, Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen, Grundlegende thermodynamische Zustandsänderungen und Prozesse, Gleichgewichtsbedingungen, Arbeitsvermögen und Exergie, Ideales Gas, Reale Stoffe, Thermodynamische Prozesse, Feuchte Luft

Wärme- und Stoffübertragung

Wärmeübertrager, Eindimensionale stationäre und mehrdimensionale instationäre Wärmeleitung, konvektive Wärmeübertragung ohne Phasenwechsel, Konvektive Wärmeübertragung mit Phasenwechsel, Wärmestrahlung, Strahlung schwarzer Körper, Strahlungseigenschaften realer Körper, Strahlungsaustausch, Diffusion, konvektiver Stofftransport

Elektrotechnik

Grundlagen der Elektrotechnik für Maschinenbau
Grundbegriffe der Elektrotechnik, elektrisches Feld, magnetisches Feld, Grundbegriffe der Wechselstromtechnik, mathematische Hilfsmittel zur Beschreibung elektrischer Vorgänge

Wahlpflichtfächer

Angewandte Elektronik

Analoge Signale und Schaltungen. Lineare Netzwerke, Energie-Speicher, analoge Filter. Aufbau und Einsatz von Halbleiterdioden. Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Arbeitspunktstabilisierung. Verstärkerschaltungen. Aufbau, Einsatz und regelungstechnisches Verhalten von Operationsverstärkern. Spannungsversorgungen. Applikationsschaltungen von Oszillatoren.

Vertiefte Methoden des Konstruierens

früher: Maschinenelemente 3

Instationär belastete Lager, dynamische und wärmetechnische Auslegung von Kupplungen, Wellenschwingungen, Ähnlichkeitstheorie, Rohrleitungen, Behälter

Systemtheorie

Allgemeine Systeme, Beispiele und (Lösungs-)Phänomene, Techniken zur Systemgewinnung, Linearisierung, lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Stabilität, Zeitbereich und Frequenzbereich, Laplace-Transformation, Faltung und Impulsantwort, Fouriertransformation, Bode-Diagramm

Strömungsmechanik 2

Stromfadentheorie bei kompressibler Strömung, Navier-Stokes Gleichungen, Grenzschichttheorie für laminare und turbulente Strömungen, Potentialtheorie für inkompressible Strömungen, Umströmungen von Profilen und Tragflügeln.

Werkstofftechnologie 2

Erzeugung und Verarbeitung der Werkstoffe, Roheisen- und Stahlerzeugung, Erzeugung und Verarbeitung der Nichteisenmetalle, Keramiken und Polymerwerkstoffe, Verarbeitung metallischer Werkstoffe
Urformen: Gießen, Sintern, Umformen: Warm- und

Kaltformgebungsverfahren, Beschichten, Fügen: mechanisches Fügen, Schweißen, Löten, Kleben, Verarbeitung nichtmetallischer Werkstoffe

Organische Chemie

Chemische Bindung in organischen Molekülen, Systematik der organischen Stoffklassen, Alkane, Radikalreaktionen, Eliminierungs- und Additionsreaktionen, Alkine und Acetylene, Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen, Benzol und seine Derivate, Aromate, Alkohole, Glykole, Aldehyde und Ketone, Amine, Organschwefelverbindungen, ausgewählte Naturstoffe

Einführung in Stoffwandlungsprozesse

Der stoffwandelnde Produktionsprozess im Zusammenhang:

Rohstoffe, Hilfsstoffe, Edukte und Produkte, Wertschöpfungsketten, Verbund:

Grundelemente eines Produktionsprozesses:

Hauptprozessfunktionen, die Verfahrensfunktion und ihre apparative Umsetzung. Reaktionen und Reaktoren:

Stöchiometrie, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Gleichgewicht und Kinetik.

Produktaufbereitung und- darstellung:

Das Konzept der Grundoperationen, Überlagerung Reaktion und Stofftrennung, Produktdarstellung, Product Design, Prozessintegration.

Studienleistungen

Physik

Klausur basierend auf den die Vorlesung begleitenden Übungen:

Aufgaben aus elementarer Kernphysik und dem Strahlenschutz, der Quanten- und Atomphysik sowie der Wellen- und geometrischen Optik.

Chemie

Grundbegriffe und- gesetze der Chemie, Atomaufbau und Periodensystem, Bindungslehre und Wertigkeitsbegriffe, Gasgesetze und Zustandsdiagramme, Ionen- theorie und Elektrolyte, Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen, Säure-Basen-Theorie, Redoxvorgänge und Spannungsreihe, die wichtigsten Elemente und ihre Verbindungen

Informatik und Programmieren

Zahldarstellung und Formate, Rechnerarchitekturen, Rechner-Peripherie, Datenfernübertragung, Betriebssysteme, Programmiertechniken, graphische Darstellung, Anwendungssoftware, MATLAB-Grundlagen

Grundlagen, Programmstruktur, Funktionen, Zeiger, Vektoren, Matrizen, dynamische Speicherverwaltung, Listen, Algorithmen, Schwerpunkt: modulare Programmierung und numerische Algorithmen

CAD/Konstruktive Übung 1

Übungen zu Konstruieren und Rechneranwendung 1

Skizzieren, Darstellungstechnik, Grundlagen der rechnerunterstützten Modellierung

CAD/Konstruktive Übung 2

Übungen zu Konstruieren und Rechneranwendung 2
Baugruppentwurf konzeptionell und als Rechnermodell

CAD/Konstruktive Übung 3

Übungen zu Konstruieren und Rechneranwendung 3
Maschinenentwurf konzeptionell und als Rechnermodell

A3 Zeugnis über die Diplomvorprüfung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG

Fachbereich für Maschinenbau

Zeugnis

über die

Diplomvorprüfung

Frau / Herr¹

geboren am in hat die

Diplomvorprüfung im Studiengang Maschinenbau

mit der Gesamtnote

„.....“

bestanden

¹ Nicht Zutreffendes streichen.

Pflichtfächer:**Beurteilungen² Leistungspunkte**

Mathematik 1 (Analysis 1 / Lineare Algebra)
 Mathematik 2 (Analysis 2 / Differentialgleichungen)
 Mathematik 3 (Vektoranalysis / Partielle Differentialgleichungen)
 Technische Mechanik 1 (Statik und Festigkeitslehre)
 Technische Mechanik 2 (Dynamik und Schwingungen)
 Grundlage des Konstruierens
 Gestaltung und Berechnung komplexer Maschinenelemente
 Werkstoffkunde
 Werkstofftechnologie 1
 Strömungsmechanik 1
 Thermodynamik
 Wärme- und Stoffübertragung
 Elektrotechnik

Wahlpflichtfächer:

.....

Studienleistungen:

Physik
 Chemie
 Informatik und Programmieren
 Nichttechnische Fächer:

.....

CAD/Konstruktive Übungen
 Labor

Braunschweig, den
 (Datum)

(Siegel der Hochschule)

.....
 Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses¹

¹ Nicht Zutreffendes streichen.

² Notenstufen: sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend.

A 4 Fächerkatalog Allgemeiner Maschinenbau

Pflichtfächer (30 LP)

Pflichtfächer	LP
Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	5
Fertigungstechnik	5
Mechanisches Verhalten von Werkstoffen	5
Simulation mechatronischer Systeme 1	5
Höhere Festigkeitslehre	5

Strömungsmechanik und Thermodynamik	LP
Tragflügelaerodynamik	5
Profilaerodynamik	5
Einführung in die numerischen Methoden in der Aerodynamik	5
Numerische Analysis in der Aerodynamik	5
Thermodynamik der Gemische	5
Thermodynamics and Statistics	5
Objektorientierte Simulationsmethoden in der Thermo- und Fluidodynamik	5
Molekulare Simulation	5
Strömungsmechanik 2	5

Automatisierung und Technische Kinetik	LP
Automatisierungstechnik 1 (Systeme und Komponenten)	5
Automatisierungstechnik 2 (Beschreibungsmittel und Methoden)	5

Wahlpflichtfächer (50 LP)

Aus einem der folgenden sechs Fächerblöcke sind minimal 20, maximal 30 LP zu wählen. Aus drei weiteren Blöcken sind jeweils mindestens 5 LP zu wählen. Bis zu 10 LP können aus dem Pflicht- und Wahlpflichtfächerbereich auch anderer Fachrichtungen des Maschinenbaus gewählt werden.

Regelungstechnik 2 (Regelungssysteme)	5
Mechanismen	5
Industrieroboter	5
Automatisierte Montage	5
Industrielles Qualitätsmanagement	5
Methoden der Qualitätssicherung	5
Einführung in die Messtechnik	5

Werkstoffe und Oberflächentechnik	LP
Schicht- und Oberflächentechnik	5
Gasphasen-Beschichtungsverfahren	5
Anwendung dünner Schichten	5
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten	5
Ausgewählte Funktionsschichten	5
Technische Schadensfälle	5
Thermodynamik von Legierungen	5
Legierte Stähle	5
Leichtbau- und Hochtemperaturwerkstoffe	5
Keramische Werkstoffe	2,5
Polymerwerkstoffe	2,5
Funktionswerkstoffe	5
Numerische Methoden in der Materialwissenschaft	5
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik	5
Physikalische Chemie der Grenzflächen	5

Dynamik und Festigkeit	LP
Maschinendynamik	5
Nichtlineare Schwingungen	5
Modellierung mechatronischer Systeme 1	5
Modellierung mechatronischer Systeme 2	5
Simulation mechatronischer Systeme 2	5
Grundlagen der Kontinuumsmechanik	5
Plastizitätstheorie und Bruchmechanik	5
Betriebsfestigkeit	5
Vektor- und Tensorrechnung 1	5
Vektor- und Tensorrechnung 2	5

Konstruktion	LP
Neue Methoden der Produktentwicklung	5
Industrial Design	5
Strategische Produktplanung	5
Rechnerunterstütztes Konstruieren	5
Feinwerkelemente	5
Funktionseinheiten der Informationstechnik	5

Ingenieurwissenschaftliche Methoden

Finite Elemente Methoden 1	5
Finite Elemente Methoden 2	5
Allgemeine numerische Methoden	5
Mathematische Methoden im Ingenieurwesen	5
Randelemente-Methoden 1	5
Randelemente-Methoden 2	5
Systemidentifizierung für Ingenieure	5

Labore (8 LP)**Labore**

	LP
Fachlabor Allgemeiner Maschinenbau	4
Fachlabor Schwingungsmesstechnik	4
Fachlabor Rechnerunterstütztes Konstruieren (Virtual Reality)	4
Fachlabor Mikrocontroller in der Mechatronik	4
Fachlabor Titan und Titanlegierungen	4

A5 Fächerkatalog Luft- und Raumfahrttechnik

Pflichtfächer (40 LP)

Pflichtfächer	LP
Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)	5
Flugmesstechnik	5
Ingenieurtheorien des Leichtbaus	5
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen I	5
Raumfahrttechnik 1 (Raumfahrttechnische Grundlagen)	5
Flugmechanik 1 (Flugleistungen)	5
Tragflügelaerodynamik	5
Kreisprozesse der Flugtriebwerke	5

Flugzeugbau und Leichtbau	LP
Finite Elemente Methoden I	5
Finite Elemente Methoden 2	5
Stabilitätstheorie im Leichtbau	5
Damage Tolerance und Structural Reliability	5
Faserverbundwerkstoffe	5
Entwerfen von Verkehrsflugzeugen 2	5
Konstruktion von Flugzeugstrukturen	5
Produktmodellierung und -simulation	5
Leichtbau- und Hochtemperaturwerkstoffe	5
Aeroelastik I	5
Aeroelastik 2	5
Adaptronik I	5
Adaptronik 2	5

Wahlpflichtfächer (40 LP)

Flugführung	LP
Flugführungssysteme	5
Flug in gestörter Atmosphäre	5
Technische Zuverlässigkeit	5
Luft- und Raumfahrtmedizin	5
Die Mensch-Maschine-Schnittstelle im Flugzeugcockpit	5
Grundlagen der Flugsicherung	5
Neue Konzepte des Air Traffic Management	5
Mikrotechnik	5

Flugmechanik	LP
Flugmechanik 2 (Flugeigenschaften der Längs- und Seitenbewegung)	5
Flugmechanik 3 (Flugsimulation und Flugeigenschaftskriterien)	5
Flugmechanik der Drehflügler 1 (Drehflügeltechnik- Grundlagen)	5
Flugmechanik der Drehflügler 2 (Drehflügeltechnik- Stabilität und Schwingungen)	5
Flugregelung 1	5
Meteorologie	5

Raumfahrttechnik	LP
Raumfahrttechnik 2 (Raumfahrtmissionen)	5
Raumfahrttechnik 3 (Raumfahrtsysteme)	5
Raumfahrttechnik 4 (Raumfahrtrückstände)	7,5
Raumfahrttechnik 5 (Raumfahrttechnik bemannter Systeme)	5
Einführung in die Satellitenaerodynamik	2,5
Versuchstechnik in der Satellitenaerodynamik	2,5
Aerodynamik des Wiedereintritts	2,5
Aerothermodynamik des Wiedereintritts	2,5

Aerodynamik und Triebwerke	LP
Profil aerodynamik	5
Konfigurationsaerodynamik	5
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten 1	5
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten 2	5
Turbulenz und Transition	5
Grundlagen für den Entwurf von Segelflugzeugen	5
Einführung in die numerischen Methoden in der Aerodynamik	5
Numerische Analysis in der Aerodynamik	5
Grundlagen der Aeroakustik	5
Methoden der Aeroakustik	5
Strömungsmesstechnik	5
Strömungsmaschinen 1 – Aufbau, Anwendung, Betriebsverhalten	5
Strömungsmaschinen 2 – Einführung in die Berechnung	5
Strömungsmaschinen 3 – Entwurf der Komponenten	5
Thermodynamik der Gemische	5
Verbrennungskraftmaschinen 1 (Grundlagen)	5

Ingenieurwissenschaftliche Methoden	LP
Numerische Simulation (CFD)	5
Modellierung mechatronischer Systeme 1	5
Mathematische Methoden im Ingenieurwesen	5
Allgemeine numerische Methoden	5
Vektor- und Tensorrechnung I	5
Vektor- und Tensorrechnung 2	5
Systemidentifikation für Ingenieure	5
Grundlagen der Kontinuumsmechanik	5

Fortsetzung: Ingenieurwissenschaftliche Methoden LP

Höhere Festigkeitslehre	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	5
Einführung in die Messtechnik	5

Weitere Vorlesungen im Angebot der Vertiefung Luft-/ Raumfahrttechnik LP

Numerical Simulation of Technical Systems	5
Computer Aided Optimisation of Static and Dynamic Systems	5
Management von Software- Entwicklungsprojekten	5
Bionische Rechenmethoden 1 (Bionische Methoden der Optimierung)	5
Bionische Rechenmethoden 2 (Bionische Methoden der Wissensverarbeitung)	5
Entwicklungs- und Projektmanagement I	5
Entwicklungs- und Projektmanagement 2	5

Folgende Fächer aus anderen Studiengängen werden als Wahlpflichtfächer in der Vertiefung Luft- und Raumfahrttechnik anerkannt:

Wahlpflichtfächer aus dem Studiengang Bauingenieurwesen LP

Randelemente Methoden 1	5
Flächentragwerke	5

Wahlpflichtfächer aus den Studiengängen Elektrotechnik/Informatik LP

Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen („Sensoren“)	7,5
Mikrorechner in der Automatisierungstechnik	5
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	5
Messelektronik	5
Identifikation dynamischer Systeme	5
Modellbildung und Simulation geregelter Mehrkörpersysteme	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5
Grundlagen der Informationstechnik	10
Digitale Nachrichtenübertragung	5
Aktuelle Systeme für die Elektronischen Medien	5
Grundlagen des Mobilfunks	5
Digitale Nachrichtenvermittlung	5
Digitale Schaltungen	5
Analog-Digital Schnittstelle	5
Computer-Sehen	5
Prozessinformatik	5

Labore (8 LP)**Pflicht:** LP

Grundlabor der Fachrichtung Luft- / Raumfahrttechnik	4
--	---

Wahl: LP

Flugversuchslabor	4
Fachlabor der Aerodynamik und Triebwerke	4
Flugmechanikfachlabor	4
Raumfahrttechnikfachlabor	4
Fachlabor in Flugzeugbau und Leichtbau	4
Labor Mess- und Regelungstechnik	4

A 6 Fächerkatalog Kraftfahrzeugtechnik

Pflichtfächer (35 LP)

Pflichtfächer	LP
Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)	5
Fertigungstechnik	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	5
Verkehrstechnik	5
Fahrzeugtechnik 1 (Antrieb und Bremsung)	5
Verbrennungskraftmaschinen 1 (Grundlagen)	5
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)	5

Wahlpflichtfächer (45 LP)

Wahlpflichtfächer	LP
Landmaschinen 1 (Baugruppen)	5
Landmaschinen 2 (Verfahren und Maschinen)	5
Traktoren und mobile Arbeitsmaschinen	5
Ölhydraulik 1 (Grundlagen und Komponenten)	5
Ölhydraulik 2 (Schaltungen und Systeme)	5
Ölhydraulik 3 (Entwurf geregelter Systeme)	5
Ölhydraulik (Grundlagen, Schaltungen, Entwurf geregelter Systeme)	5
[Das Ablegen dieser Prüfung schließt eine Prüfung der Ölhydraulik 1,2 oder 3 aus]	
Verbrennungskraftmaschinen 2 (Verfahrenstheorie)	5
Verbrennungskraftmaschinen 3 (Sonderthemen)	5
Verbrennungskraftmaschinen 4 (Konstruktion)	5
Verdrängermaschinen	5
Fahrzeugtechnik 2 (Schwingungskomfort, Fahrsicherheit)	5
Fahrzeugtechnik 3 (Fahrverhalten)	5
Fahrzeugkonstruktion 1 (Entwicklungsziele, Antriebsstrang)	5
Fahrzeugkonstruktion 2 (Bremsen)	5
Fahrzeugkonstruktion 3 (Rad, Fahrwerk, Lenkung)	5
Automatisierungstechnik 1 (Systeme und Komponenten)	5
Automatisierungstechnik 2 (Beschreibungsmittel und Methoden)	5
Technische Zuverlässigkeit	5
Regelungstechnik 2 (Regelungssysteme)	5
Verkehrsleittechnik	5

Fortsetzung: Wahlpflichtfächer

	LP
Verkehrssicherheit	5
Entwurf von Automatisierungssystemen	5
Einführung in die Meßtechnik	5
Ein Fach (5 LP) kann aus dem Pflichtbereich oder aus dem Wahlpflichtbereich der anderen Fächerkataloge der Fachrichtungen und Vertiefungsrichtungen frei gewählt werden.	5

Labore (8 LP)

Labore	LP
Fachlabor der Fachrichtung Kraftfahrzeugtechnik	4
Labor Mess- und Regelungstechnik	4

A 7 Fächerkatalog Energie- und Verfahrenstechnik**Pflichtfächer (30 LP)**

Pflichtfächer	LP
Anlagentechnik	5
Numerische Simulation (CFD)	5
Thermodynamik der Gemische	5
Regelungstechnik und dynamische Modellbildung	5
Pflichtfächer Energietechnik	LP
Wärme- und Stoffübertrager-Systeme	5
Strömungsmaschinen 1 (Aufbau, Anwendung, Betriebsverhalten)	5
Pflichtfächer Verfahrenstechnik	LP
Thermische Verfahrenstechnik 1 (Stoffverhalten, Verdampfung, Kristallisation, Rektifikation, Absorption)	5
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Partikelgrößenanalyse, Zerkleinern, Trennen)	5

Wahlpflichtfächer (50 LP)

Auswahl aus dem folgenden Katalog	LP
Fachrichtungspflichtfächer	5
Fächer aus der Energietechnik im Maschinenbau	LP
Brennstoffe, Feuerungen und Brennstoffzellen	5
Thermische Energieanlagen	5
Stationäre Simulation und Optimierung thermischer Energieanlagen	5
Strömungsmaschinen 2 – Einführung in die Berechnung	5
Strömungsmaschinen 3 – Entwurf der Komponenten	5
Strömungsmaschinen 4 – Vertiefung Kreiselpumpen	5
Strömungsmaschinen 5 – Vertiefung thermische Strömungsmaschinen	5
Kreisprozesse der Flugtriebwerke	5
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten 1	5
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten 2	5
Regenerative Energietechnik	5
Nukleare Energietechnik 1	5
Nukleare Energietechnik 2	5
Verbrennungskraftmaschinen 1 (Grundlagen)	5
Verbrennungskraftmaschinen 2 (Verfahrenstheorie)	5

Fächer aus der Thermodynamik	LP
Thermodynamics and Statistics	5
Objektorientierte Simulationsverfahren in der Thermo- und Fluidodynamik	5
Thermodynamik für die chemische Verfahrenstechnik	5
Molekulare Simulation	5

Fächer aus der Energietechnik der Elektrotechnik	LP
Grundlagen der elektrischen Energietechnik	10
Wechselströme und Netzwerke 1	5
Wechselströme und Netzwerke 2	5
Elektromagnetische Felder 1	5
Elektrische Energieanlagen 1	5
Numerische Berechnungsverfahren (Elektrotechnik)	5
Elektromechanische Energieumformung 1	5
Leistungselektronik	5
Regelung in der Elektrischen Energieversorgung	5
Regelung in der Antriebstechnik	5
Hochspannungstechnik 1	5
Leistungshalbleiterbauelemente	5

Fächer aus der Verfahrenstechnik	LP
Thermische Verfahrenstechnik 2 (Extraktion, Adsorption, Trocknung, Membranverfahren)	5
Chemische Verfahrenstechnik	5
Introduction to Computer Aided Process Engineering	5
Design verfahrenstechnischer Anlagen	5
Technische Chemie	5
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Mischen, Agglomerieren, Schüttguttechnik, Haufwerkdurchströmung)	5
Maschinen der Mechanischen Verfahrenstechnik	5
Schüttguttechnik	5
Partikelgrößenmeßtechnik	5
Mehrphasenströmung 1	5
Mehrphasenströmung 2	5

Fächer aus dem Umweltschutz	LP
Umweltschutztechnik 1	5
Umweltschutztechnik 2	5
Thermische Behandlung von Abfällen	2,5

Fächer aus der Bioverfahrenstechnik

Bioprozesstechnik	LP
Chemie- und Bioreaktoren	5
Bioprozesskinetik	5
Aufarbeitungsmethoden in der Biotechnik	5
Modellierung von Bioprozessen	5
Chemische Reaktionstechnik	5
Mikrobiologie	5
Technische Biochemie	5
Instrumentelle Analytik	5

Ergänzende Fächer aus dem Maschinenbau

Einführung in die Messtechnik	LP
	5

Labore (8 LP)

Labore	LP
Energetechnisches Labor	8
Verfahrenstechnisches Labor	8

A 8 Fächerkatalog Produktions- und Systemtechnik**Pflichtfächer (40 LP)**

Pflichtfächer	LP
Fertigungstechnik	5
Betriebsorganisation	5
Fügetechnik	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	5
Einführung in die Messtechnik	5
Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)	5
Digitale Schaltungstechnik	5
Fertigungsautomatisierung	5

Wahlpflichtfächer I (10 LP):

Wahlpflichtfächer	LP
Mikrotechnik	5
Schicht- und Oberflächentechnik	5
Industrielles Qualitätsmanagement	5
Maschinendynamik	5
Mechanismen	5
Mikrosystemtechnik	5

Wahlpflichtfächer II (30 LP)

(mindestens 15 LP aus einer Vertiefungsrichtung, die restlichen LP frei wählbar aus den anderen Vertiefungsrichtungen der Fachrichtung)

Vertiefungsrichtung Fertigungstechnik	LP
Werkzeugmaschinen	5
Präzisions- / Mikrozerspanung	5
Rechnergeführte Produktion	5
Produkt- und Life Cycle Management	5
Holzwerkstoffe	2,5
Abtragende Fertigungsverfahren	2,5
Holz- und Kunststoffbe- und -verarbeitung	2,5
Methoden der Qualitätssicherung	5
Industrielles Qualitätsmanagement	5
Umformtechnik	5
Kunststoffverarbeitung	5
Vertiefungsrichtung Technische Betriebsführung	LP
Fabrikplanung	5
Industrielle Informationsverarbeitung	5
Produktionsplanung und -steuerung	5
Industrielle Planungsverfahren	5
Produktionsmanagement	5

Fortsetzung: Technische Betriebsführung	LP
Industrielles Qualitätsmanagement	5
Fabrikplanung in der Elektronikproduktion	5
Methoden der Qualitätssicherung	5
Rechnergeführte Produktion	5

Vertiefungsrichtung Fügetechnik	LP
Fügetechniken für den Leichtbau	5
Festigkeit und Metallurgie von Fügeverbindungen	5
Strahltechnische Fertigungsverfahren	5
Werkstoffprüfung	5
Qualitätssicherung in der Lasermaterialbearbeitung	5
Modellieren und FE-Simulieren in der Schweißtechnik	5

Vertiefungsrichtung Elektronik- / Mikroproduktion	LP
Bestücktechnik und Mikromontage	5
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung	5
Komponenten der Elektronik	5
Verbindungstechnik in der Elektronikproduktion	5
Fabrikplanung in der Elektronikproduktion	5
Mikrosystemtechnik	5
Mikrotechnik	5
Präzisions- / Mikrozerspanung	5
Produkt- und Life Cycle Management	5

Vertiefungsrichtung Mikro- und Feinwerktechnik	LP
Mikrotechnik	5
Mikrosystemtechnik	5
Einführung in die Mikroprozessortechnik	5
Aktoren	5
Technische Optik	5
Elektromechnik	5
Elektrische Klein- und Servoantriebe	5
Feinwerkelemente	5
Funktionseinheiten der Informationstechnik	5

Vertiefungsrichtung Oberflächentechnik	LP
Schicht- und Oberflächentechnik	5
Gasphasen-Beschichtungsverfahren	5
Anwendung dünner Schichten	5
Struktur und Eigenschaften von Funktionsschichten	5
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik	5
Physikalische Chemie der Grenzflächen	5
Ausgewählte Funktionsschichten	5

Vertiefungsrichtung Fertigungsautomatisierung	LP
Methoden der Fertigungsautomatisierung	5
Automatisierte Montage	5
Industrieroboter	5
Bestücktechnik und Mikromontage	5
Mechanismen	5
Adaptronik 1	5
Adaptronik 2	5

Vertiefungsrichtung Produktionsmesstechnik	LP
Fertigungsmesstechnik	5
Messsignalverarbeitung im Maschinenbau	5
Messsysteme für nichtelektrische Größen	5
Technische Optik	5
Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung	5
Industrielles Qualitätsmanagement	5
Mikrosystemtechnik	5
Technische Zuverlässigkeit	5
Werkstoffprüfung	5
Schicht- und Oberflächentechnik	5

Labore (8 LP):

Labor	LP
Labor Fügetechnik	4
Labor Produktionstechnik	4
Labor Angewandte Elektronik	4
Labor Mikrotechnik	4
Labor Oberflächentechnik	4
Labor Organisationstechnik und Datenverarbeitung	4
Labor Schwingungsmesstechnik	4
Labor Mikrocontroller in der Mechatronik	4
Labor Mess- und Regelungstechnik	4
Labor Bildverarbeitung in der Messtechnik	4

A 9 Fächerkatalog Materialwissenschaften

Pflichtfächer (20 LP)

Pflichtfächer	LP
Einführung in die Chemie der Werkstoffe	5
Festkörperphysik für Materialwissenschaftler	5
Funktionswerkstoffe	5
Mechanisches Verhalten von Werkstoffen	5

Wahlpflichtfächer (15 LP)

Wahlpflichtfächer	LP
Fertigungstechnik oder Betriebsorganisation	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion oder Thermodynamics and Statistics	5
Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik) oder Einführung in die Messtechnik	5

Fachrichtungsfächer (45 LP)

Wahlpflichtvorlesungen für den Vertiefungsstudiengang Materialwissenschaften aufgeteilt in 11 thematische Schwerpunkte:

1. Grundlagen der Materialforschung u. Simulation
2. Herstellungsverfahren / Spezielle Mess- und Verfahrenstechnik
3. Werkstoffbearbeitung / Konstruktion
4. Analytische Methoden
5. Metallische Werkstoffe
6. Nichtmetallische Werkstoffe
7. Magnetisches Werkstoffverhalten
8. Optische Anwendungen
9. Halbleiter
10. Dünne Schichten und Oberflächenbehandlung
11. Elektronik

Folgende Lehrveranstaltungen gehören zu den einzelnen thematischen Schwerpunkten:

Grundlagen / Simulation	LP
Organische Materialien	5
Anorganische Materialien	5
Physikal. Chemie fester Stoffe und Materialien	5
Angewandte Physik. Festkörperchemie	5
Grundlagen der Makromolekularen Chemie	5
Molecular Modeling	5
Chemie und Technologie polymerer Werkstoffe	5

Fortsetzung: Grundlagen / Simulation	LP
Nachwachsende Rohstoffe / biologisch abbaubare Materialien	5
Identifizierung anthropogener Substanzen / Schadstoffe / Umweltanalytik	5
Integrierte Schaltungen	5
Grundlagen der Elektronik	5
Elektrochemie für Ingenieure	5
Elektromagnetische Felder	5
Optische Nachrichtentechnik	5
Höhere Festigkeitslehre	5
Thermodynamik von Legierungen	5
Adaptronik I	5
Adaptronik 2	5
Numerische Methoden in der Materialwissenschaft	5
Tiefemperaturtechnik	5
Moderne Analysemethoden in Festkörperphysik 1 und 2	5
Tunneleffekte	5
Supraleitung	5
Magnetismus 1 und 2	5
Kristallphysik - Phänomenologische Beschreibung anisotroper Kristalleigenschaften	5
Physik dünner Schichten	5
Einführung in die Kernphysik	5
Festkörperphysik mit nuklearen Methoden	5
Gitterfehler und Plastizität von Kristallen	5
Probleme aus der Physik der Legierungen 1 und 2	5
Amorphe Metalle 1 und 2	5
Festkörperoptik	5
Magnetooptik - Grundlagen und Anwendungen	5
Wasserstoff in Metallen	5
Halbleiterphysik	5
Laserphysik	5
Quanteneffekte in niederdimensionalen Systemen	5

Werkstoffbearbeitung / Konstruktion	LP
Plasmatechnik	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	5
Fügetechnik	5
Fügetechniken für den Leichtbau	5
Qualitätsprüfung	5
Mikrotechnik	5

Herstellungsverfahren / Spezielle Meß- und Verfahrenstechnik	LP	Magnetisches Werkstoffverhalten	LP
Moderne Farbenchemie	5	Magnetismus (I, 2)	5
Chemie und Technologie polymerer Werkstoffe	5	Magnetooptik - Grundlagen und Anwendungen	5
Elektrische Meßaufnehmer f. nichtel. Größen („Sensoren“)	7,5	Quanteneffekte in niederdimensionalen Systemen	5
Elektrochemie für Ingenieure	5	Moderne Datenspeicher, Grundlagen und Anwendungen	5
Leichtbau- und Hochtemperaturwerkstoffe	5		
Mikrotechnik	5	Optische Eigenschaften	LP
Tieftemperaturtechnik	5	Dielektrische und Magn. Materialien der Elektronik und Photonik	5
Tunneleffekte	5	Optische Nachrichtentechnik	5
Festkörperphysik mit nuklearen Methoden	5	Festkörperoptik	5
Elektronenmikroskopie von Kristallen	5	Magnetooptik - Grundlagen und Anwendungen	5
Mechanische Spektroskopie	5	Laserphysik	5
Moderne Mikroskopentwicklungen	5		
Laserphysik	5		
Analytische Methoden	LP	Halbleiter	LP
Röntgenstrukturanalyse	5	Physikal. Chemie fester Stoffe und Materialien	5
Identifizierung anthropogener Substanzen	5	Halbleitertechnologie	5
Schadstoffe / Umweltanalytik	5	Integrierte Schaltungen	5
Werkstoffprüfung	5	Grundlagen der Elektronik	5
Technische Schadensfälle	5	Spezielle elektronische Bauelemente	5
Tieftemperaturtechnik	5	Leistungshalbleiterbauelemente	5
Moderne Analysenmethoden der Festkörperphysik (I, 2)	5	Diffusion in Halbleitern	5
Elektronenmikroskopie von Kristallen	5	Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik	5
Mechanische Spektroskopie	5	Dielektrische und Magn. Materialien der Elektronik und Photonik	5
Moderne Mikroskopentwicklungen	5	Quantenstruktur-Bauelemente	5
Strukturbestimmung mit Röntgenstrahlen	5	Polykristalline Halbleiter für elektronische Bauelemente	5
Nichtmetallische Werkstoffe	LP	Halbleiterphysik	5
Organische Materialien	5	Laserphysik	5
Anorganische Materialien	5	Quanteneffekte in niederdimensionalen Systemen	5
Moderne Farbenchemie	5		
Faserverbundwerkstoffe	5	Elektronik	LP
Polymerwerkstoffe	2,5	Integrierte Schaltungen	5
Keramische Werkstoffe	2,5	Grundlagen der Elektronik	5
Metallische Werkstoffe	LP	Spezielle elektronische Bauelemente	5
Leichtbau- und Hochtemperaturwerkstoffe	5	Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik	5
Technische Schadensfälle	5	Dielektrische und Magn. Materialien der Elektronik und Photonik	5
Thermodynamik von Legierungen	5	Quantenstruktur-Bauelemente	5
Legierte Stähle	5	Polykristalline Halbleiter für elektronische Bauelemente	5
Supraleitung	5	Supraleiter-Elektronik	5
Gitterfehler und Plastizität von Kristallen	5		
Probleme aus der Physik der Legierungen (I, 2)	5		
Amorphe Metalle	5		
Mechanische Spektroskopie	5		
Wasserstoff in Metallen	5		

Dünne Schichten / Oberflächentechnik	LP
Chemie und Technologie polymerer Werkstoffe	5
Plasmatechnik	5
Schicht- und Oberflächentechnik	5
Eigenschaften Schicht-Werkstoffverbund	5
Aufbau Schicht-Werkstoffverbund	5
Physik dünner Schichten	5
Moderne Datenspeicher, Grundlagen und Anwendungen	5

Labore (8 LP)

Labore	LP
Fachlabor Materialanalyse für den Vertiefungsstudiengang Materialwissenschaften: Analyse eines technischen Schadensfalls	4
Laserpraktikum für Materialwissenschaftler	4
Labor Elektronische Technologie 1 und 2	4
Fragestellungen aus dem Fachgebiet Festkörperphysik für den Vertiefungsstudiengang Materialwissenschaften	4
Fachlabor Makromolekulare Chemie	4
Fachlabor Titan und Titanlegierungen	4

A 10 Fächerkatalog Mechatronik

Pflichtfächer (40 LP):

Pflichtfächer	LP
Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	5
Fertigungsautomatisierung	5
Modellierung mechatronischer Systeme 1	5
Elektromagnetische Verträglichkeit	5
Einführung in die Messtechnik	5
Aktoren	5
Algorithmen und Programme	5

Fortsetzung: Fächergruppe 1 (Grundlagen und Bauelemente) LP

Maschinendynamik	5
Nichtlineare Schwingungen	5
Identifikation dynamischer Systeme	5
Regelung in der elektrischen Antriebstechnik	5
Entwurf robuster Regelungen	5
Leistungshalbleiterbauelemente	5
Regelungstechnik 2 (Regelungssysteme)	5
Halbleitersensoren	5
Integrierte Schaltungen	5
Numerische Berechnungsverfahren	5

Wahlpflichtfächer I (10 LP):

Wahlpflichtfächer	LP
Simulation mechatronischer Systeme 1	5
Ölhydraulik (Grundlagen, Schaltungen, Entwurf geregelter Systeme)	5
Mikrosystemtechnik	5
Messsysteme für nichtelektrische Größen	5
Digitale Schaltungstechnik	5
Automatisierungstechnik 1 (Systeme und Komponenten)	5

Fächergruppe 2 (Signal- und Informationsverarbeitung) LP

Messsignalverarbeitung im Maschinenbau	5
Digitale Schaltungstechnik	5
Einführung in die Mikroprozessortechnik	5
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern	5
Digitale Schaltungen 1	5
Rechnerstrukturen 1	7,5
Digitale Sprach- und Bildverarbeitung	7,5
Einführung in die Mustererkennung	7,5
Industrielle Kommunikation	5
Prozessinformatik	5
Programmieren 1	5
Programmieren 2	2,5
Software-Engineering	5
Bionische Rechenmethoden 1 (Bionische Methoden der Optimierung)	5
Management of Software Development Projects	5
Optische Nachrichtentechnik	5

Wahlpflichtfächer II (30 LP):

(aus jeder der drei Fächergruppen mindestens 5 LP)

Fächergruppe 1 (Grundlagen und Bauelemente)	LP
Modellierung mechatronischer Systeme 2	5
Simulation mechatronischer Systeme 1	5
Simulation mechatronischer Systeme 2	5
Automatisierungstechnik 1 (Systeme und Komponenten)	5
Automatisierungstechnik 2 (Beschreibungsmittel und Methoden)	5
Feinwerkelemente	5
Funktionseinheiten der Informationstechnik	5
Ölhydraulik (Grundlagen, Schaltungen, Entwurf geregelter Systeme)	5
Servohydraulik 1	2,5
Adaptronik 1	5
Adaptronik 2	5
Mikrosystemtechnik	5
Elektromechnik	5
Elektrische Klein- und Servoantriebe	5

Fächergruppe 3 (Anwendungen und Produktion) LP

Technische Zuverlässigkeit	5
Elektronisches Motormanagement	5
Robotik 1	5
Robotik 2	5
Methoden der Fertigungsautomatisierung	5
Industrieroboter	5
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)	5
Fahrzeugkonstruktion 1 (Entwicklungsziele, Antriebsstrang)	5
Fahrzeugkonstruktion 2 (Bremsen)	5

Fortsetzung: Fächergruppe 3 (Anwendungen und Produktion)

	LP
Fahrzeugkonstruktion 3 (Rad, Fahrwerk, Lenkung)	5
Computersehen	5
Elektrische Fahrzeugantriebe u. neue Verkehrstechniken	7,5
Drehstromantriebe und deren Simulation	7,5
Leistungselektronik	5
Mechanismen	5
Schicht- und Oberflächentechnik	5
Ausgewählte Funktionsschichten	5
Fügetechnik	5
Mikrotechnik	5
Betriebsorganisation	5

Labore (8 LP):

Labore	LP
Labor Angewandte Elektronik	4
Labor Mikrotechnik	4
Fachlabor der Fachrichtung Kraftfahrzeugtechnik	4
Robotikpraktikum	4
Messtechnisches Praktikum 1	3
Messtechnisches Praktikum 2	3
Softwareentwicklungspraktikum	4
Labor Mess- und Regelungstechnik	4
Fachlabor Schwingungsmesstechnik	4
Fachlabor Mikrocontroller in der Mechatronik	4
Automatisierungstechnisches Praktikum	3
Labor Bildverarbeitung in der Messtechnik	4

A 11 Fächerkatalog Verkehrstechnik**Pflichtfächer (25 LP)**

Pflichtfächer	LP
Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)	5
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion	5
Verkehrstechnik	5
Fahrzeugtechnik 1 (Antrieb und Bremsung)	5
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)	5

Wahlpflichtfächer (55 LP)

Wahlpflichtfächer	LP
Regelungstechnik 2 (Regelungssysteme)	5
Automatisierungstechnik 1 (Systeme und Komponenten)	5
Verkehrsleittechnik	5
Technische Zuverlässigkeit	5
Verkehrssicherheit	5
Fahrzeugtechnik 3 (Fahrverhalten)	5
Fahrerassistenzsysteme	2,5
Fahrzeugkonstruktion 1 (Entwicklungsziele, Antriebsstrang)	5
Fahrzeugkonstruktion 3 (Rad, Fahrwerk, Lenkung)	5
Traktoren und mobile Arbeitsmaschinen	5
Verbrennungskraftmaschinen 1 (Grundlagen)	5

Fortsetzung: Wahlpflichtfächer

	LP
Verbrennungskraftmaschinen 2 (Verfahrenstheorie)	5
Grundlagen der Flugsicherung	5
Entwurf von Automatisierungssystemen	5
Ölhydraulik (Grundlagen, Schaltungen, Entwurf geregelter Systeme)	5
Risikoanalyse technischer Systeme	5
Sicherung des Schienenverkehrs	5
Straßenverkehrstechnik	2,5
Elektronische Fahrzeugsysteme (N.N.)	5
Elektrische Fahrzeugantriebe und neue Verkehrstechniken	7,5
Verkehrsökonomie und Verkehrspolitik	5
Verkehrssystemmanagement	5
Positionierung und Navigation mit GPS 1	2,5
Positionierung und Navigation mit GPS 2	2,5
Verkehrspsychologie (N.N.)	5
Logistik-Supply Chain Management	5
Einführung in die Messtechnik	5

Labore (8 LP):

Labore	LP
Fachlabor Verkehrstechnik	4
Labor Mess- und Regelungstechnik	4

A 12 Fächerkatalog Bioverfahrenstechnik**Pflichtfächer (40 LP)**

Pflichtfächer	LP
Bioprozesstechnik	5
Chemie- und Bioreaktoren	5
Mikrobiologie	5
Anlagentechnik	5
Thermodynamik der Gemische	5
Regelungstechnik und dynamische Modellbildung	5
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Partikelgrößenanalyse, Zerkleinern, Trennen)	5
Thermische Verfahrenstechnik 1 (Stoffverhalten, Verdampfung, Kristallisation, Rektifikation, Absorption)	5

Wahlpflichtfächer (40 LP)

Fächer aus der Verfahrenstechnik	LP
Bioprozesskinetik	5
Modellierung von Bioprozessen	5
Aufarbeitungsmethoden in der Biotechnik	5
Technische Biochemie	5
Chemische Reaktionstechnik	5
Chemische Verfahrenstechnik	5
Technische Chemie für Maschinenbauer	5
Instrumentelle Analytik	5
Thermische Verfahrenstechnik 2 (Extraktion, Adsorption, Trocknung, Membranverfahren)	5
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Mischen, Agglomerieren, Schüttguttechnik, Haufwerkdurchströmung)	5
Mehrphasenströmung 1	5
Mehrphasenströmung 2	5
Introduction to Computer Aided Process Engineering	5
Design verfahrenstechnischer Anlagen	5
Maschinen der Mechanischen Verfahrenstechnik	5
Numerische Simulation (CFD)	5

Fächer aus der Energietechnik	LP
Strömungsmaschinen 1 – Aufbau, Anwendung, Betriebsverhalten	5
Strömungsmaschinen 2 – Einführung in die Berechnung	5

Fortsetzung: Fächer aus der Energietechnik	LP
Strömungsmaschinen 3 – Entwurf der Komponenten	5
Strömungsmaschinen 4 – Vertiefung Kreiselpumpen	5
Strömungsmaschinen 5 – Vertiefung thermische Strömungsmaschinen	5
Wärme- und Stoffübertrager-Systeme	5
Brennstoffe, Feuerungen und Brennstoffzellen	5
Thermische Energieanlagen	5
Stationäre Simulation und Optimierung thermischer Energieanlagen	5

Fächer aus dem Umweltschutz	LP
Umweltschutztechnik 1	5
Umweltschutztechnik 2	5
Thermische Behandlung von Abfällen	2,5

Fächer aus der Thermodynamik	LP
Thermodynamics and Statistics	5
Thermodynamik für die chemische Verfahrenstechnik	5
Molekulare Simulation	5
Objektorientierte Simulationsverfahren in der Thermo- und Fluidodynamik	5

Ergänzende Fächer aus dem Maschinenbau	LP
Fertigungstechnik	5
Mechanisches Verhalten von Werkstoffen	5
Einführung in die Meßtechnik	5
Betriebsorganisation	5
Aerodynamik der Triebwerkskomponenten 1	5

Labore (20 LP)

Labore	LP
Verfahrenstechnik	10
Arbeitsmethoden der Mikrobiologie	2
Mikrobiologie für Ingenieure	3
Instrumentelle Analytik	3
Biochemie	7

A 13 Diplomprüfung: Prüfungsinhalte der Pflichtfächer

Allgemeiner Maschinenbau

Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)

Aufgabenstellung der Regelungstechnik; Eigenschaften und Beschreibung dynamischer Systeme; Analyse linearer Differentialgleichungen: Lösung im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurve, lineare Übertragungsglieder; einfache Regelkreise; Stabilität linearer Regelsysteme: charakteristisches Polynom, Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium; Entwurf von Regelsystemen: Spezifikationen, Wurzelortskurven-Verfahren, Bode-Verfahren, Nichols-Verfahren; Entwurf von Regelkreisen; vermaschte Regelsysteme

Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

Methoden und Abläufe des Entwickelns und Konstruierens. Gemeinsame Grundlagen der technischen Systeme. Systematische Lösungsfindung: Aufgabenklärung, Funktionsstrukturen, Nutzen physikalischer Effekte und Prinzipie. Methodisches Gestalten. Bewertungs- und Optimierungsverfahren, kostenorientiertes Konstruieren.

Fertigungstechnik

Einteilung der Fertigungsverfahren, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Urformen, Rapid Prototyping, Umformen, Stoffeigenschaften ändern, Beschichten, Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, Abtragen, Erzeugung von Mikrostrukturen, Fügen, Montage, Stoffkreisläufe, Schneid- und Kühlschmierstoffe, Werkstoffe und Bearbeitbarkeit, Qualität und Fertigungsmesstechnik.

Mechanisches Verhalten von Werkstoffen

Aufbau der Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Polymere), Elastisches Verhalten (alle Stoffklassen), Plastizität (Zugversuch, Versetzungen, Verfestigung von Metallen, Viskoplastizität von Polymeren), Kerben und Bruchmechanik (Neuberregel, Spannungsintensitätsfaktor, J-Integral, Weibull-Statistik, Verfestigung von Keramiken, Bruch), Werkstoffermüdung (LCF, HCF, Rissfortschritt), Kriechen (Mechanismen, Verformungsmechanismusdiagramme).

Simulation mechatronischer Systeme 1

Grundlagen der objektorientierten Gestaltung von Simulationsaufgaben, Klassendarstellung mathematischer und numerischer Methoden, Operatoren, virtuelle Methoden, eventgetriebene Oberflächen, Anima-

tionen und Simulationen. C++ Simulation unter Windows mit Borland C++ Builder. Simulation komplexer Systeme

Höhere Festigkeitslehre

Spannungs- und Deformationszustand, Verträglichkeitsbedingungen, Werkstoffmodelle, Gesetz von Hooke, Fließbedingungen von Mises und Tresca, Kriechgesetze. Zweidimensionale Aufgabenstellungen, ebener Spannungszustand, ebener Dehnungszustand, Mohrscher Kreis, linear-elastisches Materialverhalten, Airysche Spannungsfunktion. Festigkeitshypothesen, Normal- und Schubspannungshypothese. Zyklische Beanspruchung. Zähes und sprödes Werkstoffverhalten. Energieprinzipien. Einführung in die Methode der Finiten Elemente.

Luft- und Raumfahrttechnik

Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)

Aufgabenstellung der Regelungstechnik; Eigenschaften und Beschreibung dynamischer Systeme; Analyse linearer Differentialgleichungen: Lösung im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurve, lineare Übertragungsglieder; einfache Regelkreise; Stabilität linearer Regelsysteme: charakteristisches Polynom, Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium; Entwurf von Regelsystemen: Spezifikationen, Wurzelortskurven-Verfahren, Bode-Verfahren, Nichols-Verfahren; Entwurf von Regelkreisen; vermaschte Regelsysteme

Flugmesstechnik

Diskussion der relevanten Flugzustandsgrößen: Positions- und Translationsgeschwindigkeitsvektor, Eulerwinkel, Winkelgeschwindigkeitsvektor. Positionsbestimmung (DME, GPS, Radar, barometrische Höhe, Standlinienverfahren). Messung der Eulerwinkel (Kompass, Kreisel) und der Winkelgeschwindigkeiten (mechanische und optronische Kreisel). Messung der translatorischen Geschwindigkeit (Dopplerradar, Strömungssensoren, Windfahne).

Ingenieurtheorien des Leichtbaus

Einführung in die zweidimensionale Elastizitätstheorie – Lösung von Scheibenproblemen mittels der Airyschen Spannungsfunktion. Dünnwandige Profile: Schubfluss in offenen und geschlossenen Profilen unter Querkraft und Torsion, inkl. Wölbkrafttorsion – Schubfeldträger. Einfache Energieprinzipie, insbesondere das Prinzip der virtuellen Verrückung.

Entwerfen von Verkehrsflugzeugen I

Einleitung in die Aufgaben des methodischen Flugzeugentwurfs; Entwicklungsrichtungen im Flugzeugbau; Entwicklungsabläufe bei Flugzeugprogrammen: Darstellung des iterativen, multidisziplinären Entwurfsprozess; Gewichtssystematik; Statistik; Geometriemodellierung; Einführung in die Aerodynamik und die Antriebstechnik; Kraftstoffberechnung und Verbrauchsoptimierung; Kraftstoffunterbringung im Flugzeug; Masse-Reichweite-Diagramm; Start- und Landeleistungen; Abschätzung der Betriebsleer- und Abflugmasse; Transportarbeit; Bestimmung der direkten Betriebskosten (DOC); Diskussion der wichtigsten Auslegungsparameter auf den technischen Entwurf und die Wirtschaftlichkeit von Verkehrsflugzeugen.

Raumfahrttechnik 1 (Raumfahrttechnische Grundlagen)

Freiflugbahnen im zentralen Gravitationsfeld, Keplerbahnen, Ellipsen- und Kreisbahnen, Hyperbelbahnen, Bahnen mit Antrieb und Luftwiderstand, Bahnen mit Schubimpulsen, Bahnübergänge, interplanetare Missionen. Grundlagen der Raketentechnik: Rückstoßprinzip und Raketen-Grundgleichung, Mehrstufenraketen, Grundlagen der Raketentriebwerke, Grundlagen chemischer Antriebe, Trägerraketen und Raumtransporter.

Flugmechanik 1 (Flugleistungen)

Flugleistungen eines Flugzeuges, Aufbau und Physik der Atmosphäre, Koordinatensysteme für die Beschreibung der Flugzeugbewegung, Grundgleichungen (Kräftegleichgewichte) der Flugmechanik. Beschreibung der am Flugzeug angreifenden Kräfte wie Gewichtskraft, Widerstand, Auftrieb und Schub. Flugzustände wie Horizontalflug, Gleit- und Kurvenflug. Flugabschnitte wie Streckenflug, Start und Landung.

Kreisprozesse der Flugtriebwerke

Triebwerks-Ausführungen, Schub, Wirkungsgrade, Kraftstoffverbrauch, Reichweite. Kreisprozesse ohne Verluste: Ramjet, Turbojet und Turbofan ohne/mit Nachbrenner. Kreisprozesse mit Verlusten: Einzelverluste, Turbojet und Turbofan. Zusammenwirken der Komponenten: Kennfelder, Gesamtverhalten, Beschleunigung.

Tragflügelaerodynamik

Potentialgleichung für kompressible Strömung und allgemeine Lösungen für den Unterschall, Theorie für ungepfeilte Tragflügel großer Streckung, Wirbelleiterverfahren und Panelverfahren für Pfeilflügel. Überschallströmungen: Ebene und kegelige Strömungen. Theorie schlanker Körper.

Kraftfahrzeugtechnik

Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)

Aufgabenstellung der Regelungstechnik; Eigenschaften und Beschreibung dynamischer Systeme; Analyse linearer Differentialgleichungen: Lösung im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurve, lineare Übertragungsglieder; einfache Regelkreise; Stabilität linearer Regelsysteme: charakteristisches Polynom, Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium; Entwurf von Regelsystemen: Spezifikationen, Wurzelortskurven-Verfahren, Bode-Verfahren, Nichols-Verfahren; Entwurf von Regelkreisen; vermaschte Regelsysteme

Fertigungstechnik

Einteilung der Fertigungsverfahren, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Urformen, Rapid Prototyping, Umformen, Stoffeigenschaften ändern, Beschichten, Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, Abtragen, Erzeugung von Mikrostrukturen, Fügen, Montage, Stoffkreisläufe, Schneid- und Kühlschmierstoffe, Werkstoffe und Bearbeitbarkeit, Qualität und Fertigungsmesstechnik

Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

Methoden und Abläufe des Entwickelns und Konstruierens. Gemeinsame Grundlagen der technischen Systeme. Systematische Lösungsfindung: Aufgabenklärung, Funktionsstrukturen, Nutzen physikalischer Effekte und Prinzipie. Methodisches Gestalten. Bewertungs- und Optimierungsverfahren, kostenorientiertes Konstruieren.

Verkehrstechnik

Verkehrsnachfrage und -statistik, Verkehrssysteme und -prozesse (Verkehrsdynamik), Verkehrserfassung, Sensorik, Ortung und Kommunikation, Verkehrsbeeinflussung und -steuerung, Verkehrs- und Transporttechnologie

Fahrzeugtechnik 1 (Antrieb und Bremsung)

Fahrwiderstände, Antriebskennfelder, Fahrleistungen, Fahrgrenzen, Verbrauch, Bremsung

Verbrennungskraftmaschinen 1 (Grundlagen)

Thermodynamische Grundlagen, Kreisprozesse, realer Motor, Wirkungsgrade, effektive Motorbetriebsdaten, Gemischbildung, Zündung, Verbrennung in Otto- und Dieselmotoren, Kraftstoffe

Antriebstechnik (Leistungsübertragung)

Antriebsmaschinencharakteristik; Zahnradgetriebe; Stufenlose Leistungsübertragung; Tribologie, Schmierung, Verluste und Schäden an Antriebselementen

Energie- und Verfahrenstechnik

Anlagentechnik

- Apparatebau: Berechnung und Konstruktion der wichtigsten Elemente des Apparatebaus (Rohre, Böden, Platten, Anschnitte und Verstärkungen, Flansche).
- Anlagenplanung: Vorarbeiten (Marktanalyse, Wirtschaftlichkeit, etc.), Technische Vorprojektion (Terminplan, Fließbilder, Optimierung, Umweltschutz, etc.), Ausführungsplanung (Aufträge, Netzplantechnik, Inbetriebnahme).

Numerische Simulation (CFD)

Energie-, Impuls- Massen- und Speziesbilanzen, Turbulenzmodelle, Numerische Lösungsmethoden, Beispiele aus Wärme- und Stoffübertragung, Strömungen mit chemischen Reaktionen und Verbrennung und in Strömungsmaschinen

Thermodynamik der Gemische

- Grundbegriffe, chemisches Potenzial, Zustandsgleichungen
- Phasendiagramm binärer und ternärer Gemische, Zustandsgrößen realer Gemische, Fugazität, Aktivität, G^E -Modelle, Phasengleichgewichte
- Chemische Reaktionen und Verbrennungen, Reaktionsgleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Verbrennungsrechnung, Brennstoffzelle

Regelungstechnik und dynamische Modellbildung

Darstellung dynamischer Systeme der Energie- und Verfahrenstechnik im Zeitbereich und Bildbereich (Zustandsraumdarstellung, Gewichtsfunktion, Sprungantwort, Laplace Transformation, Amplituden- und Phasenkennlinie, Bode-Diagramm, Ortskurve, Stabilität), Identifikation, Reglerentwurf, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fuzzy Regelung, Neuronale Netze, Monitoring und Diagnose

Wärme- und Stoffübertrager-Systeme

Dimensionstheorie, Modelltheorie, Analogie, Wärmetransport durch Leitung, Konvektion und Strahlung, Stofftransport durch Diffusion und Konvektion, Stabilität beheizter Strömungen, Schwingungen und Geräusche, Verschmutzung, Korrosion, Erosion, Bauarten von Wärme- und Stoffübertragern, Auslegung, Berechnung und Optimierung von Wärme-

und Stoffübertragersystemen (Pinch-Point-Analyse, Exergo-ökonomische Optimierung)

Thermische Verfahrenstechnik 1 (Stoffverhalten, Verdampfung, Kristallisation, Rektifikation, Absorption)

- Stoffdaten von Reinstoffen und Gemischen
- Phasengleichgewichte: Dampf-flüssig, flüssig-flüssig, flüssig-fest
- Verdampfung und Kondensation: Wärmeübergang, Fouling, Betriebsverhalten
- Kristallisation: Eindampfung von Lösungen, Mehrstufenverdampfung, Wärmeintegration
- Rektifikation: Verstärkungs- und Abtriebssäule, minimales Rücklaufverhältnis, McCabe-Thiele-Diagramm, Enthalpie-Konzentration-Diagramm
- Absorption: Ab- und Desorption, minimale Waschmittelmenge, Kreislauffahrweise, Stoffübergang, HTU-NTU-Konzept

Strömungsmaschinen 1 - Aufbau, Anwendung, Betriebsverhalten

Einführung in den Aufbau und die Funktion von Strömungsmaschinen:

Elementare Einführung in die Innenströmungsvorgänge, Kenngrößen, dimensionslose Kennzahlen, betriebliches Verhalten vor allem der radialen Strömungsmaschinen, Kriterien für das Auftreten von Kavitation, Funktion der Turboverdichter, Dampfturbinen, Strömungsgetriebe, Windräder und Strahltriebwerke, Beispiele für ausgeführte Strömungsmaschinen

Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Partikelgrößenanalyse, Zerkleinern, Trennen)

Definition und Arbeitsgebiete. Der disperse Zustand. Partikelgrößenanalyse (Darstellung, Approximationsfunktionen, Geräte). Zerkleinern (Bruchphysik, Einzelpartikelbeanspruchung, Geräte). Trennen und Abscheiden (Klassieren, Abscheiden aus Gasen und Flüssigkeiten, Geräte)

Produktions- und Systemtechnik

Fertigungstechnik

Einteilung der Fertigungsverfahren, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Urformen, Rapid Prototyping, Umformen, Stoffeigenschaften ändern, Beschichten, Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, Abtragen, Erzeugung von Mikrostrukturen, Fügen, Montage, Stoffkreisläufe, Schneid- und Kühlschmierstoffe, Werkstoffe und Bearbeitbarkeit, Qualität und Fertigungsmesstechnik.

Betriebsorganisation

Das Unternehmen im wirtschaftlich rechtlichen Umfeld, Organisation von Fabrikbetrieben, Organisation und Verbände für Fabrikbetriebe, Betriebsführungsprozess, Produktentstehungsprozess und Produktplanung, Forschung und Entwicklung, Make or Buy und Outsourcing, Arbeitsvorbereitung, Daten für die Auftragsabwicklung, Auftragsabwicklungsprozess, Absatzplanung und Marketing, Produktionsplanung und -steuerung, Fertigung, Vertrieb und Service, Rechnungswesen und Controlling, Finanzierung und Investition, Managementsysteme und -methoden, Personalwirtschaft, Die Fabrik der Zukunft.

Fügetechnik

Grundlagen der verschiedenen Fügeverfahren; Schrauben; Fügen durch Umformen (u.a. Nieten, Durchsetzfügen); Schweißen als Fertigungsverfahren sowie die Schweißbeignung verschiedener Fügeteile; Schweißverfahren sowie deren Qualitätssicherung und Automatisierung; Lötten; Einteilung von Klebungen sowie deren physikalische Prinzipien; Eigenschaften von Klebungen; Prozessschritte beim Kleben; Mikrofügeverfahren; Lötten, Schweißen und Kleben in der Mikrosystemtechnik.

Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

Methoden und Abläufe des Entwickelns und Konstruierens. Gemeinsame Grundlagen der technischen Systeme. Systematische Lösungsfindung: Aufgabenklärung, Funktionsstrukturen, Nutzen physikalischer Effekte und Effekte und Prinzipie. Methodisches Gestalten. Bewertungs- und Optimierungsverfahren, kostenorientiertes Konstruieren.

Einführung in die Messtechnik

Messtechnik im Maschinenbau, Grundlegende Begriffe und Definitionen, Rückführbarkeit, Normale und deren Einheiten, Gesetzliche Grundlagen des Einheitsystems, Messsignale und Messverfahren, Messabweichungen und deren Ursachen, Abweichungsrechnung, Messsignalverarbeitung, Grundlagen der Statistik, Statistische Tests, Ausgewählte Messaufgaben und anschauliche Beispiele aus der industriellen Messtechnik

Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)

Aufgabenstellung der Regelungstechnik; Eigenschaften und Beschreibung dynamischer Systeme; Analyse linearer Differentialgleichungen: Lösung im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurve, lineare Übertragungsglieder; einfache Regelkreise; Stabilität linearer Regelsysteme: charakteristisches Polynom,

Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium; Entwurf von Regelsystemen: Spezifikationen, Wurzelortskurven-Verfahren, Bode-Verfahren, Nichols-Verfahren; Entwurf von Regelkreisen; vermaschte Regelsysteme

Digitale Schaltungstechnik

Digitale Signale. Zahlensysteme und Codes. Schaltalgebra und Verknüpfungsschaltungen. Vereinfachung von Verknüpfungsschaltungen. Kippschaltungen. Schaltnetze und Schaltwerke: u.a. Zähler, Code-Umsetzer, Multiplexer, Register, Rechenschaltungen. Digitale Anzeigeelemente. Halbleiterspeicher. AD- und DA-Umsetzer. Digitale Signalübertragung und Bussysteme. (Programmierbare) anwendungsspezifische integrierte Schaltungen.

Fertigungsautomatisierung

Historische Entwicklung der Automatisierungstechnik. Überblick über verschiedene Automatisierungsstrukturen. Beschreibung und Darstellung von Steuerungsproblemen in der Fertigung: Funktionsdiagramm, Ablaufkette, Zustandsgraph, Petri-Netze. Funktionsweise und gerätetechnischer Aufbau von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) mit Anwendungsbeispielen aus der Fertigungsautomatisierung. SPS-Programmierung nach IEC 61131: Ablaufsprache (AS), Anweisungsliste (AWL), Kontaktplan (KOP), Funktionsbausteinsprache (FBS), Strukturierter Text (ST). Leittechnik für flexible Fertigungs- und Montagesysteme: Aufgaben und Aufbau, Einzelfunktionen, Probleme und Anforderungen, Anwendungsbeispiele. Diagnose und Überwachung von Steuerungssystemen. Kommunikationssysteme in der Fertigung: ISO-Referenzmodell, Feldbus-Systeme.

Materialwissenschaften

Einführung in die Funktionswerkstoffe

Thematische Stichpunkte:

Halbleiter, Ferroelektrika, Magnetische Werkstoffe, Gläser, Polymere, Flüssigkristalle, Supraleiter, Fullere und nichtlineare optische Kristalle

Einführung in die Chemie der Werkstoffe

Thematische Stichpunkte:

Chemie und Materialwissenschaften Historische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung der Werkstoffklassen, Bindung und Struktur von Festkörpern: Ideal- und Realstruktur, kristalline und amorphe Stoffe, Nanokristalle, Phasenbegriff und Phasenumwandlung, Trenn- und Reinigungsverfahren, Anorganische Materialien, Metalle und Legierungen, Nichtmetalle, Keramiken und Gläser, Polymere, Verbundwerkstoffe und Pigmente Syntheseverfahren, Festkörperreaktionen, Schmelzverfahren, Synthese aus Lösungen (Thermische Zersetzung gelöster

Salze, Fällungen aus Lösungen, Hydrothermalsynthese, Sol-Gel-Verfahren, Gasphasenabscheidung, Pyrolyse. Thermodynamik und Mehrphasengleichgewichte von Hochtemperatur-Oxidkeramiken, Phasendiagramme. Gitterfehler, Nichtstöchiometrie und Diffusion in Kristallen, Ausscheidungen: Keimbildung und Wachstum. Kinetik und Mechanismus von Festkörperreaktionen: innere und äußere Oxidation, Bildungsreaktionen. Gläser Bausteine organischer, auch makromolekularer Materialien: Aromaten und Heteroaromaten, Monomere von Polymeren und Biopolymeren, Amphiphile, Dendrimere, Flüssigkristalle, Funktionale Farbstoffe und Pigmente, Organische Kristalle, Organische Metalle und Halbleiter, Nanomaterialien, Nanotubes, Fullerene, Graphit, Diamant, Hybridwerkstoffe, Composite (anorganisch/organisch), Sol-Gel-Materialien. Methoden molekular: Wichtige C/C-Verknüpfungen und andere Reaktionen, makroskopisch: Epitaxie, Aufdampfen im Vakuum, Spin-Coating, Trenn- und Reinigungsverfahren. Supramolekulare Systeme. Makromoleküle als kovalente Supramoleküle. Synthesewege: Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition. Molekülstruktur (Konstitution, Konfiguration, Konformation). Baupläne von Makromolekülen (linear, verzweigt und vernetzt), vom Makromolekül zum Werkstoff: Mikroskopische und makroskopische Organisation in Thermoplasten, Elastomeren und Duroplasten, Alte Materialien - neue Materialien - ein Ausblick.

Festkörperphysik für Materialwissenschaftler (Ergänzungsvorlesung für den Vertiefungsstudiengang Materialwissenschaften)

Thematische Stichpunkte:

Kristallstruktur und ihre Analyse, Kristallbindungen, Gitterschwingungen, Phononen und Wärmekapazität, Elektronen im Kristall, Bändermodell, Transport (elektrische und Wärmeleitung), Grundprinzipien elektronischer Bauelemente (p-n-Übergang, Diode und Transistor).

Mechanisches Verhalten von Werkstoffen

Aufbau der Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Polymere), Elastisches Verhalten (alle Stoffklassen), Plastizität (Zugversuch, Versetzungen, Verfestigung von Metallen, Viskoplastizität von Polymeren), Kerben und Bruchmechanik (Neuberregel, Spannungsintensitätsfaktor, J-Integral, Weibull-Statistik, Verfestigung von Keramiken, Bruch), Werkstoffermüdung (LCF, HCF, Rissfortschritt), Kriechen (Mechanismen, Verformungsmechanismendiagramme).

Mechatronik

Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)

Aufgabenstellung der Regelungstechnik; Eigenschaften und Beschreibung dynamischer Systeme; Analyse linearer Differentialgleichungen: Lösung im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurve, lineare Übertragungsglieder; einfache Regelkreise; Stabilität linearer Regelsysteme: charakteristisches Polynom, Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium; Entwurf von Regelsystemen: Spezifikationen, Wurzelortskurven-Verfahren, Bode-Verfahren, Nichols-Verfahren; Entwurf von Regelkreisen; vermaschte Regelsysteme.

Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

Methoden und Abläufe des Entwickelns und Konstruierens. Gemeinsame Grundlagen der technischen Systeme. Systematische Lösungsfindung: Aufgabenklärung, Funktionsstrukturen, Nutzen physikalischer Effekte und Effekte und Prinzipie. Methodisches Gestalten. Bewertungs- und Optimierungsverfahren, kostenorientiertes Konstruieren.

Fertigungsautomatisierung

Historische Entwicklung der Automatisierungstechnik. Überblick über verschiedene Automatisierungsstrukturen. Beschreibung und Darstellung von Steuerungsproblemen in der Fertigung: Funktionsdiagramm, Ablaufkette, Zustandsgraph, Petri-Netze. Funktionsweise und gerätetechnischer Aufbau von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) mit Anwendungsbeispielen aus der Fertigungsautomatisierung. SPS-Programmierung nach IEC 61131: Ablaufsprache (AS), Anweisungsliste (AWL), Kontaktplan (KOP), Funktionsbausteinsprache (FBS), Strukturierter Text (ST). Leittechnik für flexible Fertigungs- und Montagesysteme: Aufgaben und Aufbau, Einzelfunktionen, Probleme und Anforderungen, Anwendungsbeispiele. Diagnose und Überwachung von Steuerungssystemen. Kommunikationssysteme in der Fertigung: ISO-Referenzmodell, Feldbus-Systeme.

Modellierung mechatronischer Systeme 1

Prinzip der kleinsten Wirkung, Bewegungsgleichungen diskreter Mehrkörpersysteme, generalisierte Variable, Bindungen, Lagrange-Multiplikatoren, Zwangskräfte, Systeme mit kinematischen Schleifen, zur Numerik von Bewegungsgleichungen, Bewegungsgleichungen diskreter elektrischer Systeme, einfache elektromechanische Systeme, gekoppelte elektromechanische Sensor- und Aktorsysteme.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Begriffe und Definitionen. Störquellen und Störgrößen. Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung. Wellen- und Strahlungsbeeinflussung. Störfestigkeit von Störsenken. Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke. Schirmung, Überspannungs- und Übersstromschutz. EMV-Prüftechnik. Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme.

Einführung in die Messtechnik

Messtechnik im Maschinenbau, Grundlegende Begriffe und Definitionen, Rückführbarkeit, Normale und deren Einheiten, Gesetzliche Grundlagen des Einheitensystems, Messsignale und Messverfahren, Messabweichungen und deren Ursachen, Abweichungsrechnung, Messsignalverarbeitung, Grundlagen der Statistik, Statistische Tests, Ausgewählte Messaufgaben und anschauliche Beispiele aus der industriellen Messtechnik

Aktoren

Definition und Klassifizierung von Aktoren; elektrostatische, mechanische, thermische, magnetische, optische und chemische Aktoren und ausgewählte Anwendungen; Mikroaktoren und Aktorsysteme.

Algorithmen und Programme

Algorithmusbegriff (Definition und Eigenschaften), imperative Algorithmen, Rekursion, Komplexität, Standard-Datentypen, abstrakte Datentypen, Listenstrukturen, Bäume, Graphen, Sortieralgorithmen und ihre Eigenschaften, Adressberechnungsverfahren, Programmiertechniken, Grundlagen der objektorientierten Programmierung, theoretische Aspekte (Maschinenmodelle, Berechenbarkeit, Halteproblem, etc.).

Verkehrstechnik

Regelungstechnik 1 (Grundlagen der Regelungstechnik)

Aufgabenstellung der Regelungstechnik; Eigenschaften und Beschreibung dynamischer Systeme; Analyse linearer Differentialgleichungen: Lösung im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurve, lineare Übertragungsglieder; einfache Regelkreise; Stabilität linearer Regelsysteme: charakteristisches Polynom, Hurwitz-Kriterium, Nyquist-Kriterium; Entwurf von Regelsystemen: Spezifikationen, Wurzelortskurven-Verfahren, Bode-Verfahren, Nichols-Verfahren; Entwurf von Regelkreisen; vermaschte Regelsysteme

Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

Methoden und Abläufe des Entwickelns und Konstruierens. Gemeinsame Grundlagen der technischen Systeme. Systematische Lösungsfindung : Aufgabenklärung, Funktionsstrukturen, Nutzen physikalischer Effekte und Prinzipie. Methodisches Gestalten. Bewertungs- und Optimierungsverfahren, kostenorientiertes Konstruieren

Fahrzeugtechnik 1 (Antrieb und Bremsung)

Fahrwiderstände, Antriebskennfelder, Fahrleistungen, Fahrgrenzen, Verbrauch, Bremsung

Verkehrstechnik

Verkehrsnachfrage und -statistik, Verkehrssysteme und -prozesse (Verkehrsdynamik), Verkehrserfassung, Sensorik, Ortung und Kommunikation, Verkehrsbeeinflussung und -steuerung, Verkehrs- und Transporttechnologie

Antriebstechnik (Leistungsübertragung)

Antriebsmaschinencharakteristik; Zahnradgetriebe; Stufenlose Leistungsübertragung; Tribologie, Schmierung, Verluste und Schäden an Antriebselementen

Bioverfahrenstechnik

Bioprozesstechnik

- Definition, wirtschaftliche Bedeutung, Literatur
- Mikroorganismen mit technischer Bedeutung – Überblick
- Stammhaltung, Screening
- Ablauf technischer Kultivierungen
- Kultivierungsbedingungen
- Bestimmung von Wachstumsparametern
- Technische Verfahren / Bioreaktoren
- Mess- und Regelungstechnik in Bioreaktoren
- Sterilisation

Chemie- und Bioreaktoren

- Phänomenologie der Impuls-, Wärme- und Stoffübertragung
- Bilanzgleichungen
- Anmerkungen zur Ähnlichkeitstheorie und Maßstabsübertragung
- Konvektive Transportvorgänge
- Transportvorgänge im Mehrphasensystem

- Einführung in die Rheologie
- Verweilzeitverhalten
- Mischen, Begasen und Suspendieren in Rührkes-seln
- Blasensäulen und Schlaufenreaktoren
- Sonderformen von Chemie- und Bioreaktoren

Mikrobiologie

- Chemische und biochemische Grundlagen
- Allgemeine Eigenschaften von Mikroorganismen
- Struktur und Bestandteile der Zellen
- Transportmechanismen
- Proteinsynthese
- Grundmechanismen des Stoffwechsels
- Wachstum von Mikroorganismen
- Mikrobielle Wechselwirkungen
- Abbau von Natur- und Fremdstoffen

Anlagentechnik

- Apparatebau:
- Berechnung und Konstruktion der wichtigsten Elemente des Apparatebaus (Rohre, Böden, Platten, Anschnitte und Verstärkungen, Flansche).

Anlagenplanung:

- Vorarbeiten (Marktanalyse, Wirtschaftlichkeit, etc.), technische Vorprojektierung (Terminplan, Fließbilder, Optimierung, Umweltschutz etc.), Ausführungsplanung (Aufträge, Netzplantechnik, Inbetriebnahme).

Thermodynamik der Gemische

- Grundbegriffe, chemisches Potenzial, Zustandsgleichungen
- Phasendiagramm binärer und ternärer Gemische, Zustandsgrößen realer Gemische, Fugazität, Aktivität, G^E -Modelle, Phasengleichgewichte
- Chemische Reaktionen und Verbrennungen, Reaktionsgleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Verbrennungsrechnung, Brennstoffzelle

Regelungstechnik und dynamische Modellbildung

Darstellung dynamischer Systeme der Energie- und Verfahrenstechnik im Zeitbereich und Bildbereich (Zustandsraumdarstellung, Gewichtsfunktion, Sprungantwort, Laplace Transformation, Amplituden- und Phasenkennlinie, Bode-Diagramm, Ortskurve, Stabilität), Identifikation, Reglerentwurf, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fuzzy Regelung, Neuronale Netze, Monitoring und Diagnose

A 14 Zeugnis über die Diplomprüfung

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG

Fachbereich für Maschinenbau

Zeugnis

über die

Diplomprüfung

Frau / Herr¹

geboren am in hat die

Diplomprüfung im Studiengang Maschinenbau

Fachrichtung²

Vertiefungsrichtung²

mit der Gesamtnote

„.....“

in der Fachstudiendauer von Semestern²

bestanden.

¹ Nicht Zutreffendes streichen.

² Auf Antrag.

Fachprüfungen:	Beurteilungen ³	Leistungspunkte
----------------	----------------------------	-----------------

Pflichtfächer:

.....
.....
.....

Wahlpflichtfächer:

.....
.....
.....

Wahlfächer:

.....
.....
.....

Labore:

.....
.....

Zusatzfächer⁴:

.....
.....

Studienarbeit

Referat

Diplomarbeit über das Thema

Note der Diplomvorprüfung:

Note der Diplomprüfung:

Braunschweig, den
(Datum)

(Siegel der Hochschule)

.....
Dekanin / Dekan⁴

.....
Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses⁴

³ Notenstufen: sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend.

⁴ Nicht Zutreffendes streichen.

A 15 Diplomurkunde**TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG**

Fachbereich für Maschinenbau

DiplomurkundeDie Technische Universität Braunschweig,
Fachbereich für Maschinenbau,

verleiht mit dieser Urkunde

Frau / Herrn¹

geboren am in

den Hochschulgrad .

Diplom-Ingenieurin / Diplom-Ingenieur¹

(abgekürzt: Dipl.-Ing.)

nachdem sie/er¹ die Diplomprüfung im Studiengang**Maschinenbau**

am bestanden hat.

Braunschweig, den
(Datum)

(Siegel der Hochschule)

.....
Dekanin / Dekan¹.....
Präsident/in¹¹ Nicht Zutreffendes streichen.

